



**ANALISIS LINEAR PROGRAMMING UNTUK PENENTUAN JUMLAH
PRODUKSI OPTIMAL DENGAN METODE GRAFIK
DI PT. HALT MANUFAKTUR SENTOSA TEGAL**

SKRIPSI

Oleh:

Akhmad Rifqiy Muzakkiy

NPM : 4116500022

Diajukan Kepada:

Program Studi Manajemen

Fakultas Ekonomi Dan Bisnis

Universitas Pancasakti Tegal

2020



**ANALISIS LINEAR PROGRAMMING UNTUK PENENTUAN JUMLAH
PRODUKSI OPTIMAL DENGAN METODE GRAFIK
DI PT. HALT MANUFAKTUR SENTOSA TEGAL**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Manajemen
pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pancasakti Tegal

Oleh:

Akhmad Rifqiy Muzakkiy

NPM : 4116500022

Diajukan Kepada:

Program Studi Manajemen

Fakultas Ekonomi Dan Bisnis

Universitas Pancasakti Tegal

2020



**ANALISIS LINEAR PROGRAMMING UNTUK PENENTUAN JUMLAH
PRODUKSI OPTIMAL DENGAN METODE GRAFIK
DI PT. HALT MANUFAKTUR SENTOSA TEGAL**

SKRIPSI

Oleh:

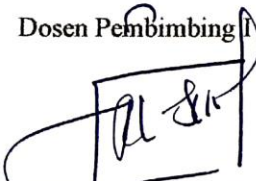
Akhmad Rifqiy Muzakkiy

NPM: 4116500022


Disetujui Untuk Ujian Skripsi

Tanggal: 19 Desember 2020

Dosen Pembimbing I


Tri Sulistiyani, S.E., M.M.
NIDN . 0602036802

Dosen Pembimbing II


Yuni Utami, S.E., M.M.
NIDN . 0616067602

Mengetahui,
Kepala Program Studi Manajemen

Yuni Utami, S.E., M.M.
NIDN . 0616067602


Pengesahan Skripsi

Nama : Akhmad Rifqiy Muzakkiy
NPM : 4116500022
Judul : Analisis Linear Programming Untuk Penentuan Produksi Optimal
Dengan Metode Grafik di PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam ujian skripsi, yang dilaksanakan pada :
Hari : Sabtu
Tanggal : 19 Desember 2020

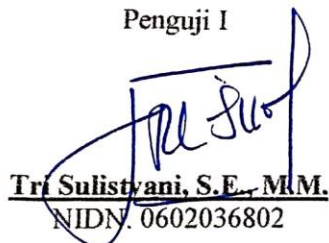
Ketua Penguji



Jaka Waskito, SE., M.Si.

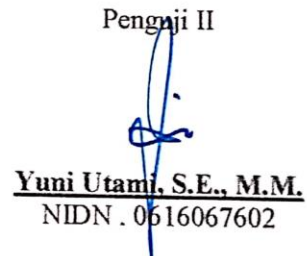
NIDN. 0624106701

Penguji I



Tri Sulistyani, S.E., M.M.
NIDN. 0602036802

Penguji II



Yuni Utami, S.E., M.M.
NIDN. 0616067602

Mengetahui,

Ketua Program Studi manajemen



Yuni Utami, S.E., M.M.

NIDN. 0616067602

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Ridho orang tua adalah Ridho Allah SWT
2. Keyakinan lebih baik dari pada rencanan apapun.
3. Masalah akan terasa ringan dengan bersabar dan berlapang dada.

PERSEMBAHAN

1. Skripsi ini kupersembahkan kepada kedua orang tuaku, Bapak Wasiman dan Ibu Mulyati yang tak pernah bosan mendoakan, memberi semangat dan dukungan.
2. Kakaku Nur Fajri Kurniawan dan Adikku Dewi Nazeeha tersayang, terima kasih telah menjadi penyemangat dalam mengerjakan skripsi ini.
3. Kedua dosen pembimbing yang sudah membimbing serta memberikan masukan dan saran selama ini, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Semua teman-teman progdi manajemen.
5. Almamaterku Universitas Pancasakti Tegal.

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Akhmad Rifqiy Muzakkiy

NPM : 4116500022

Program Studi : Manajemen

Konsentrasi : Manajemen Operasional

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

“Analisi Linear Programming Untuk Penentuan Jumlah Produksi Optimal Dengan Metode Grafik di PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal”

1. Merupakan hasil karya sendiri, dan apabila dikemudian hari di temukan bukti plagiasi, manipulasi, dan /atau pemalsuan data maupun bentuk bentuk kecurangan yang lain, saya bersedia untuk menerima sanksi dari Fakultas Ekonomi dan Bisnin Universitas Pancasakti Tegal.
2. Saya mengijinkan untuk dikelola oleh Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pancasakti Tegal dengan norma hukum dan etika yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggungjawab.

Tegal, 19 Desember 2020

Yang menyatakan



Akhmad Rifqiy Muzakkiy

ABSTRAK

Akhmad Rifqiy Muzakkiy, 2020, Analisi Linear Programming Untuk Penentuan Jumlah Produksi Optimal Dengan Metode Grafik di PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal.

Pemrograman linear (linear programming) adalah suatu teknik matematika yang didesain untuk membantu para manajer operasi dalam merencanakan dan membuat keputusan yang diperlukan untuk mengalokasikan sumber daya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis bagaimana penggunaan linear programming untuk menentukan jumlah produksi yang optimal dengan metode grafik di PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal.

Metode penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Teknik pengumpulan datanya menggunakan observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Metode analisis datanya menggunakan model Linear Programming dengan metode grafik untuk mendapatkan titik produksi optimal di PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal, dan pengolahan datanya menggunakan POM for Windows.

Hasil penelitian ini adalah 1) kombinasi produksi (titik produksi optimal) PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal untuk mendapatkan keuntungan maksimal dengan menggunakan model Linear Programming dengan metode grafik diperoleh hasil bahwa untuk susu kambing bubuk original sebanyak 2.985 sachet dan susu kambing bubuk plus kolostrum sebanyak 1.526 sachet setiap harinya, 2) keuntungan yang dapat diperoleh PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal dengan titik produksi optimal menggunakan metode grafik adalah untuk susu kambing bubuk original sebesar Rp. 1.492.500,00 dan untuk susu kambing bubuk plus kolostrum sebesar Rp. 1.068.200,00 tiap harinya, 3) perbandingan tingkat produksi yang sekarang diproduksi PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal dan dengan menggunakan metode grafik adalah terdapat selisih perbedaan sebesar 185 sachet (2.985 sachet – 2.800 sachet) untuk susu kambing bubuk original , dan sebesar 76 sachet (1.526 sachet – 1.450 sachet) untuk susu kambing bubuk plus kolostrum., 4) perbandingan keuntungan yang diperoleh PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal yang sekarang diproduksi perusahaan dan dengan menggunakan metode grafik adalah terdapat selisih perbedaan sebesar Rp. 92.500,00 (Rp. 1.492.500,00 – Rp. 1.400.000,00) untuk susu kambing bubuk original , dan sebesar Rp. 53.200,00 (Rp. 1.068.200,00 – Rp. 1.015.000,00) untuk susu kambing bubuk plus kolostrum. Kemampuan produksi yang dimiliki PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal seharusnya yaitu 4.511 sachet setiap harinya. Untuk susu kambing bubuk original sebanyak 2.985 sachet dan susu kambing bubuk plus kolostrum sebanyak 1.526 sachet setiap harinya, dengan total keuntungan Rp. 2.560.700,00.

Kata kunci : Perencanaan Produksi, Optimasi Produksi, Linier Programing, Metode grafik

ABSTRACT

Akhmad Rifqiy Muzakkiy, 2020, Analysis of linear Programming to Determine the Optimal Production Amount Using the Graph Method at PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal

The purpose of this study was to analyze how the use of linear programming to determine the optimal amount of production using the graphic method at PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal.

This research method is a descriptive method with a quantitative approach. Data collection techniques using observation, interviews, and study documentation. The data analysis method uses the Linear Programming model with the graphical method to get the optimal production point at PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal, and data processing using POM for Windows.

The results of this study are 1) The combination of production (optimal production point) for products produced by PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal using the Linear Programming model with the graphical method, the results show that for the original powdered goat milk as much as 2.985 sachets and powdered goat milk plus colostrum as many as 1.526 sahet per day, 2) The benefits that can be obtained by PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal with the optimal production point using the graph method is for the original powdered goat milk of Rp. 1.492.500,00 and for powdered goat milk plus colostrum is Rp. 1.068.200,00 per day, 3) Comparison of production levels currently produced by PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal and by using the graphical method there is a difference of 185 sachets (2.985 sachets – 2.800 sachets) for the original powdered goat milk, and 76 sachets (1.526 sachets – 1.450 sachets) for powdered goat milk plus colostrum., 4) Comparison of the benefits obtained by PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal which is now produced by the company and by using the graph method there is a difference of Rp. 92.500,00 (Rp. 1.492.500,00 - Rp. 1.400.000,00) for the original powdered goat milk, and an amount of Rp. 53.200,00 (Rp. 1.068.200,00 - Rp. 1.015.000,00) for powdered goat milk plus colostrum, 5) The production capability of PT. Halt Manufacturing Sentosa Tegal should be 4,511 sahet per day. For the original powdered goat milk as much as 2,985 sachets and powdered goat milk plus colostrum as much as 1,526 sahet per day, with a total profit of Rp. 2,560,700.00.

Keywords: Production Planning, Optimization, Linear Programming, Graph methods

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, berkat Rahmat, Hidayah dan Karunia-Nya kepada kita semua, sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Analisis linier programing untuk penentuan jumlah produksi optimal dengan metode grafik di PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal**”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyusun skripsi pada program strata (S1) di Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas pancasakti Tegal.

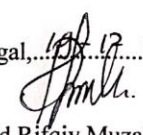
Peneliti menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Maka dari itu pada kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Dien Noviany Rahmatika, S.E., M.M., Akt., C.A., selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pancasakti Tegal.
2. Yuni Utami, S.E., M.M., selaku Ketua Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pancasakti Tegal dan Dosen Pembimbing II.
3. Tri Sulistyani, S.E., M.M., selaku Dosen Pembimbing I yang sudah membimbing, memberikan saran dan motivasi kepada peneliti.

Kami menyadari skripsi ini tidak lepas dari kekurangan, maka kami mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata, peneliti berharap skripsi ini berguna bagi pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Tegal, 19 April 2020


Akhmad Rifqiy Muzakkiy

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Landasan Teori.....	8
1. Manajemen Operasi.....	8
2. Perencanaan Produksi.....	10
3. Perencanaan Kapasitas Produksi	15
4. Pemrograman Linear (<i>Linear Programming</i>)	18

5. Metode Grafik (<i>Grafical Method</i>)	25
6. Optimasi	33
7. POM for Windows	34
B. Studi Penelitian Terdahulu	40
C. Kerangka Pemikiran Konseptual.....	46
BAB III : METODE PENELITIAN	48
A. Jenis Penelitian.....	48
B. Lokasi Penelitian	48
C. Metode Pengumpulan Data	49
D. Metode Analisis Data	50
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	55
A. Gambaran Umum PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal	55
1. Sejarah PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal	55
2. Visi dan Misi PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal	56
3. Struktur Organisasi	57
B. Deskriptif Produk dan Proses Produksi PT Halt Manufaktur Sentosa Tegal.....	59
1. Produk PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal.....	59
2. Tahapan Proses Pembuatan Susu kambing Bubuk.....	61
3. Faktor Produksi	63
C. Analisis Data	72
1. Perumusan Model Linier Programing	72
2. Perumusan Fungsi Tujuan	73

3. Kendala Permodelan Linier Programing	73
4. Permodelan Linier Programing Metode Grafik.....	76
5. Tingkat Produksi Optimal	88
6. Pembahasan	92
BAB V : PENUTUP	95
A. Kesimpulan.....	95
B. Saran.....	96
C. Keterbatasan Penelitian	97
DAFTAR PUSTAKA	98
LAMPIRAN	100

DAFTAR TABEL

Tabel

1. Informasi Data Produksi dan Keuntungan PT Halt Manufaktur Sentosa Tegal	4
2. Data Untuk Model Linier Programming	24
3. Contoh Data Ilustrasi Pemograman Linear Metode Grafik	30
4. Contoh Data pengaplikasian POM For Windows	38
5. Studi Penelitian Terdahulu	44
6. Tabel Ilustrasi Metode Grafik	51
7. Asumsi Kebutuhan Bahan Baku/sachet	64
8. Jumlah Mesin yang Digunakan PT. Halt Manufaktur Sentosa tegal	65
9. Asumsi Jam Kerja Mesin Dryer per Sachet	66
10. Asumsi Jam Kerja Mesin Oven per Sachet	67
11. Asumsi Jam Kerja Mesin Penggiling per Sachet	68
12. Asumsi Jam Kerja Mesin Mixer per Sachet	70
13. Asumsi Jam Kerja Mesin Filling per Sachet	71
14. Jam Kerja Mesin Produksi	71
15. Keuntungan Setiap prouduk Susu Kambing Bubuk	73
16. Data Permodelan Metode Grafik	76
17. Hasil Produksi dan Keuntungan Sebelum Menggunakan Metode Grafik	88
18. Produk yang Dihasilkan dan Keuntungan Per bulan Setelah Menggunakan Metode Grafik	89
19. Produksi Optimal Susu Kambing Bubuk	92

20. Tingkat Keuntungan Produk Susu Kambing Bubuk.....	93
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar

1. Solusi Pemograman Linear Metode Grafik	31
2. Jendela Utama POM for Windows	37
3. Kotak Perintah Program POM For Windows	39
4. Tahanan Pengisian Data POM for Windows	40
5. Kerangka Pemikiran Konseptual	47
6. Daerah Feasible Pada Titik B Yaitu Perpotongan Antara Garis AB Dengan Garis BC.....	53
7. Struktur Organisasi PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal	57
8. Produk Susu Kambing Bubuk Original	59
9. Produk Susu Kambing Bubuk plus Kolstrum	60
10. Alur Proses Produksi Susu Kambing Bubuk	61
11. Garis Kendala 1.....	79
12. Garis Kendala 2.....	80
13. Garis Kendala 3.....	81
14. Garis Kendala 4.....	82
15. Garis Kendala 5.....	83
16. Garis Kendala 6.....	84
17. Garis Kendala 7.....	85
18. Garis Kendala 8.....	86
19. Hasil Permodelan Metode Grafik Menggunakan Pom For Windows	87
20. Perbandingan Produksi Sesudah Menggunakan Metode Grafik	90

21. Perbandingan Keuntungan Sesudah Menggunakan Metode Grafik	91
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Instrumen wawancara	101
2. Hasil Pengamatan Selama Melakukan Penelitian.....	104
3. Tahapan Proses Perhitungan Menggunakan POM for Windows.....	105
4. Surat Keterangan Sudah Melakukan Penelitian.....	107

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sektor industri merupakan salah satu sektor yang sangat penting dalam membangun ekonomi nasional, di mana industri-industri yang bermunculan saat ini merupakan suatu usaha untuk menyediakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat yang tentunya harus didukung dengan baik oleh pemerintah.

Persaingan bisnis saat ini makin ketat dan sulit, apalagi dengan bertambahnya perusahaan yang makin banyak. Kondisi ini menyebabkan banyak perusahaan berlomba lomba untuk menjadi yang terdepan dalam bidangnya. setiap perusahaan harus mengembangkan dan meningkatkan kinerja agar dapat mencapai efektifitas dan efesiensi dalam proses produksi dengan memanfaatkan sumber daya yang ada.

Perkembangan suatu kegiatan ekonomi dipengaruhi oleh ada atau tidaknya kegiatan produksi yang dilakukan produsen. Dalam kegiatan produksi menghasilkan suatu barang dan jasa. Fungsi produksi memperlihatkan adanya hubungan antara jumlah pemasukan dengan pengeluaran yang dihasilkan dalam satu waktu periode tertentu.

PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal, yang merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang pengolahan susu kambing menjadi susu bubuk dengan bahan baku utama susu kambing etawa, hasil produksi yaitu susu kambing bubuk original dan susu kambing bubuk plus kolostrum.

Permasalahan yang dialami perusahaan mengenai bertambahnya pabrik pengolahan susu mengakibatkan persaingan pasar semakin ketat, maka perusahaan memerlukan sebuah strategi perencanaan jumlah produksi yang akan diproduksi secara cermat untuk memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan biaya, dengan memperhatikan faktor-faktor produksi seperti bahan baku. Karena adanya ketebatasan yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah ini, maka akan dilakukan beberapa cara untuk melakukan optimasi dengan hasil yang ingin dicapai, salah satunya dengan pemrograman linier. Dengan memaksimalkan ataupun meminimumkan fungsi objektif yang bersifat linier beserta dengan kendalanya yang bersifat linier pula. Pemrograman linier merupakan metode yang dikembangkan oleh Prof G. B. Dantzig yang dapat menyelesaikan pemrograman linier dengan beberapa variabel.

Perencanaan produksi merupakan suatu perencanaan taktis yang memiliki tujuan untuk memberikan keputusan yang optimum berdasarkan sumber daya yang dimiliki perusahaan untuk memenuhi permintaan akan produksi yang dihasilkan. karena itu sangat penting untuk melakukan perencanaan yang matang serta diperlukan metode penyelesaian yang dapat memberikan solusi yang optimal, perencanaan produksi juga sebagai proses untuk memproduksi barang-barang pada suatu periode tertentu sesuai dengan yang dijadwalkan melalui pengorganisasian sumber daya seperti tenaga kerja, bahan baku, mesin dan peralatan lainnya. Penggunaan fasilitas produksi yang tidak tepat akan membuat perusahaan tidak dapat mencapai

target produksinya dan terjadi pemborosan biaya produksi yang akan merugikan. Perusahaan dituntut agar penggunaan berbagai sumber daya dapat dilakukan secara optimal, sehingga salah satu tujuan perusahaan untuk memperoleh keuntungan yang maksimal.

Pemrograman linear (*linear programming*) adalah suatu teknik matematika yang didesain untuk membantu para manajer operasi dalam merencanakan dan membuat keputusan yang diperlukan untuk mengalokasikan sumber daya (Heizer, 2006:588). Pemrograman linear (*Linear Programming*) merupakan suatu model umum yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal (Subagyo, 1983:9). Di dalam masalah linear programming, batasan-batasan atau kendala-kendalanya yang bisa diartikan dalam bentuk pertidaksamaan linear. Suatu sistem pertidaksamaan linear yang mempunyai beragam kemungkinan penyelesaian, dari bergama kemungkinan penyelesaian terdapat sebuah penyelesaian yang memberikan hasil paling baik. Masalah linear programming banyak dijumpai dalam bidang produksi barang, distribusi barang dalam bidang ekonomi, dan bidang-bidang lainnya yang termasuk dalam kajian riset operasional.

Dalam proses produksinya PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal tidak memperhitungkan jumlah untuk memproduksi suatu produk, sehingga memungkinkan adanya kerugian yang akan dihadapi perusahaan. Untuk itu diperlukan suatu metode yang dapat digunakan dalam perencanaan produksi, yang merupakan alat bantu bagi suatu perusahaan untuk

mengambil suatu keputusan pengalokasian sumber daya yang sifatnya terbatas. Sumber daya yang dimaksud yaitu seperti modal, bahan baku, tenaga kerja dan mesin dengan penggunaan yang seefektif dan seefisien mungkin, sehingga diperoleh hasil yang optimal bagi perusahaan, tujuan yang dicapai yaitu untuk memaksimalkan laba. Dalam pelaksanaannya PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal mengalami beberapa kendala karena tidak ada perencanaan matang saat memproduksi produk, diantaranya bahan baku yang terbatas, jam kerja tenaga kerja yang terbatas, kurangnya jumlah tenaga kerja, dan keterbatasan modal

Dalam penelitian ini, PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal mempunyai 2 hasil produksi maka diperlukan sebuah alat analisis linier yaitu menggunakan metode grafik. Metode grafik merupakan suatu metode yang digunakan untuk memecahkan permasalahan *linier programming* dengan maksimal 2 variabel untuk mendapatkan hasil yang optimal, dengan membuat nilai suatu fungsi dari 2 variabel menjadi maksimum/minimum.

Beberapa data mengenai produksi dan penjualan 2 jenis produk dari PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal, sebagai berikut:

Tabel 1
Informasi Data Produksi dan Keuntungan PT. Halt Manufaktur
Sentosa Tegal

Produk	Produksi Satu Bulan/sachet	Keuntungan 10%	Waktu 1 hari	Keuntungan/hari
Susu kambing etawa original	70.000	Rp. 500,00	2.800	Rp. 1.400.000,00
Susu kambing etawa plus kolostrum	36.250	Rp. 700,00	1.450	Rp. 1.015.000,00
	106.250		4.250	Rp. 2.415.000,00

Sumber : Data PT Halt Manufaktur Sentosa Tegal Oktober 2020

Berdasarkan tabel diatas, diketahui bahwa PT. Halt Manufaktur Sentosa memproduksi produknya dalam jangka waktu satu hari sebanyak 4.250 sachet. Dengan produk produk susu kambing bubuk original (X_1) produksi sebanyak 2.800 sachet/hari dengan keuntungan Rp. 1.400.000,00. Untuk susu kambing bubuk plus kolostrum (X_2) memproduksi 1.450 sachet/hari dengan keuntungan Rp. 1.015.000,00, dan untuk total keuntungan sebanyak Rp. 2.415.000,00.

Dalam hal ini metode grafik dapat menyelesaikan masalah pemrograman linear dengan dua buah variabel dan dapat membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan untuk memperoleh keuntungan maksimum atau minimum kerugian yang mungkin terjadi melalui grafik pada sistem koordinat, sehingga kegiatan produksi yang dilakukan dapat lebih efisien dan efektif. Dengan menggunakan metode ini diharapkan dapat mengetahui produksi optimal yang dapat dicapai dan berbagai kemungkinan solusi yang dapat dilakukan untuk meminimalkan keterbatasan dan kelemahan dari usaha tersebut, serta untuk meningkatkan potensi dan peluang usaha secara baik.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul “ Analisis linier programing untuk penentuan jumlah produksi optimal dengan metode grafik di PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal “.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Bagaimana penggunaan model linear programming dengan metode grafik dalam penentuan produksi yang optimal di PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal ?”.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah “ untuk menganalisis bagaimana penggunaan linear programming untuk menentukan jumlah produksi yang optimal dengan metode grafik di PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal ”.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat secara teoritis

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat yaitu:

- a. Dapat menambah ilmu pengetahuan khususnya ilmu manajemen.
- b. Dapat memberikan kontribusi mengenai pentingnya manajemen produksi.
- c. Dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan untuk tercapainya tujuan perusahaan.

2. Manfaat secara praktis

Secara praktis penelitian ini dapat bermanfaat sebagai berikut:

- a. Bagi penulis

Dengan melakukan kajian ilmiah maka wawasan peneliti akan lebih luas dan hal ini berguna di dalam masyarakat di masa yang akan datang.

b. Bagi perusahaan

Memberikan informasi yang didapat dari hasil penelitian sehingga bermanfaat dan sebagai bahan pertimbangan bagi pimpinan perusahaan dalam menentukan langkah-langkah yang harus diambil untuk mengatasi perencanaan kapasitas produksi pada perusahaan.

c. Bagi universitas

Diharapkan dapat berguna untuk menambah daftar pustaka di perpustakaan dan sebagai studi perbandingan bagi mahasiswa yang akan datang, khususnya mengenai manajemen operasional dan produksi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Manajemen Operasi

a. Pengertian Manajemen Operasi

Manajemen operasi merupakan disiplin ilmu yang mempelajari segala macam hal mengenai proses produksi inidikenal dengan nama manajemen operasi. Hampir di seluruh dunia, setiap harinya organisasi-organisasi bisnis menghasilkan produk dan jasa dalam berbagai bentuk dan jenis. Proses menghasilkan produk dan jasa ini membutuhkan teknik dan metodetertentu agar proses produksi dapat berjalan efisien dan efektif.

Menurut (Heizer, 2016: 3) manajemen Operasi (*operations management*) adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah masukan menjadi hasil.

Kegiatan operasi terdapat diberbagai organisasi. Bagi suatu perusahaan manufaktur, kegiatan operasi yang menghasilkan produk dapat terlihat jelas. Produk yang dibuat adalah barang-barang yang berwujud. Untuk kegiatan seperti ini seringkali digunakan istilah manajemen produksi. Istilah produksi cenderung berkaitan dengan pabrik, mesin maupun lini perakitan, karena pada mulanya teknik

dan metode dalam manajemen operasi memang digunakan untuk mengoperasikan pabrik atau kegiatan perakitan yang lain.

Dalam perusahaan jasa pada awalnya, manajemen produksi dilingkungan jasa disebut dengan istilah manajemen operasi. Fungsi produksi memang tidak terasa nyata, produk yang dihasilkan tidak dalam bentuk yang bisa dilihat.

Dengan berkembangnya teknik dan metode manajemen produksi, maka penerapannya tidak hanya berlaku bagi kegiatan pembuatan barang-barang, tetapi bisa juga digunakan mengoperasikan fungsi perusahaan dalam barang-barang tak berwujud atau jasa.

b. Pentingnya Manajemen Operasi

Dalam lingkungan operasional untuk mencapai dan mempertahankan keunggulan kompetitif bukanlah tugas yang mudah. Ada tiga strategi yang memberikan kesempatan untuk manajer operasi untuk mencapai keunggulan kompetitif (Heizer, 2016: 33), seperti:

- 1) *Diferensiasi* yang dimaksud adalah benar-benar membedakan produk atau jasa dari perusahaan lain sehingga pelanggan melihatnya sebagai nilai tambah dari produk. Diferensiasi berkaitan dengan memberikan keunikan yang sulit untuk ditiru oleh perusahaan lain.

- 2) *Low cost leadership* diperlukan untuk mencapai nilai maksimal seperti yang didefinisikan oleh pelanggan. Perusahaan menyediakan produk atau jasa dengan biaya yang lebih rendah yang menghasilkan produk atau jasa dengan harga yang lebih rendah dari pesaing lainnya.
 - 3) *Respon* adalah seluruh nilai yang terkait dengan pengembangan produk dan pengiriman yang tepat waktu.
- c. Ruang Lingkup Manajemen Operasi

Ruang lingkup manajemen operasi berdasarkan keterkaitan tiga aspek, yaitu:

- 1) Aspek struktural, berupa input yang akan ditransformasikan sesuai kriteria produk yang diinginkan, mesin, peralatan, rumusan dan model.
- 2) Aspek fungsional, yaitu kaitan antara komponen input, dengan interaksinya mulai dari tahap perencanaan, penerapan, pengendalian, maupun perbaikan untuk memperoleh kinerja yang optimum, sehingga kegiatan operasi dapat berjalan secara kontinyu.
- 3) Aspek lingkungan, adalah kecenderungan yang terjadi di luar sistem, seperti masyarakat, pemerintah, teknologi, ekonomi, politik, sosial budaya, menunjukkan kemampuan beradaptasi.

2. Perencanaan Produksi

- a. Pengertian Perencanaan Produksi

Menurut (Didi Pianda, 2018:10) perencanaan produksi merupakan perencanaan tentang produk apa dan berapa yang akan diproduksi oleh perusahaan yang bersangkutan dalam satu periode yang akan datang. Perencanaan produksi juga merupakan bagian dari perencanaan operasional di dalam perusahaan.

Hasil dari perencanaan produksi adalah sebuah rencana produksi yang merupakan faktor penting bagi keberlangsungan perusahaan. Tujuan perusahaan tidak akan dicapai dengan efektif dan efisien apabila tanpa adanya rencana produksi yang baik.

Tujuan Perencanaan Produksi adalah:

- 1) Sebagai langkah awal menentukan aktifitas produksi yaitu sebagai acuan perencanaan lebih detail dari rencana agregat menjadi produk dalam jadwal induk produksi.
- 2) Sebagai Perencanaan sumber daya sehingga Perencanaan sumber daya dapat dikembangkan untuk mendukung perencanaan produksi.
- 3) Meredam (stabilisasi) produksi dan tenaga kerja terhadap ketidak tetapan permintaan.

b. Jenis Perencanaan Produksi

Menurut (Handoko, 2014:301) Perencanaan Produksi yang terdapat dalam suatu perusahaan dapat dibedakan menurut jangka waktu yang tercakup, yaitu:

1) Perencanaan Jangka Panjang (*long range*).

Lebih dari setahun, dimana sumber daya-sumber daya produktif memakan waktu lama untuk memperoleh atau menyelesaikanya, seperti bangunan, peralatan atau fasilitas. Perencanaan jangka panjang memerlukan partisipasi dan persetujuan dari manajemen puncak.

2) Perencanaan Jangka Menengah (*intermediate range*).

Rencana-rencana bulanan atau kuartalan untuk 6 sampai 18 bulan yang akan datang. Dalam hal ini, perencanaan dapat bervariasi karena alternatif-alternatif seperti penarikan tenaga kerja, pemutusan kerja, peralatan baru, sub contracting dan pembelian peralatan-peralatan bukan utama.

3) Perencanaan.

Kurang dari satu tahun, ini dikaitkan dengan penjadwalan harian atau mingguan dan menyangkut pembuatan penyesuaian-penyesuaian untuk menghapuskan *variance* antara keluaran yang direncanakan dan keluaran nyata. Keputusan perencanaan mencakup alternatif-alternatif seperti kerja lembur, pemindahan personalia, penggantian routing produksi.

c. Perencanaan Produksi

Menurut (Handoko, 2014:139) perencanaan produksi berkenaan dengan perancangan implementasi sistem kerja yang akan memproduksi produk yang diinginkan dalam kuantitas yang diperlukan. Kegiatan perencanaan ini mengenai tipe aliran proses dan disain pusat kerja. Perencanaan yang akan mempengaruhi keputusan dalam bagian seperti scheduling produksi, tingkat persediaan, disain pekerjaan dan metoda-metode pengawasan kualitas yang digunakan.

Perencanaan proses memerlukan pemahaman tentang operasional sebagai suatu sistem produktif. Menurut (Handoko, 2014:140) dengan pendekatan sistem, langkah-langkah yang perlu diambil dalam perencanaan produksi adalah sebagai berikut :

- 1) Memutuskan tujuan-tujuan perencanaan, yaitu untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, kapasitas, atau semangat kerja karyawan.
- 2) Memilih proses atau sistem produktif yang relevan, yaitu operasi keseluruhan atau beberapa bagian operasi.
- 3) Menggambarkan proses transformasi yang ada sekarang dengan bantuan bagan-bagan proses dan pengukuran efisiensi.
- 4) Menggambarkan disain proses yang diperbaiki melalui perbaikan aliran-aliran proses atau masukan yang digunakan.

- 5) Mendapatkan persetujuan manajemen untuk disain proses yang telah direvisi.
- 6) Mengimplementasikan disain proses baru.

Bagan-bagan dalam perencanaan yang digunakan untuk menggambarkan dan memperbaiki proses tranformasi dalam sistem produksi (Handoko, 2014:140). Dalam peningkatan efektivitas atau efisiensi perencanaan proses produksi, beberapa atau seluruh elemen proses sebagai berikut:

- 1) Bahan mentah.
- 2) Disain produk (keluaran).
- 3) Disain pekerjaan.
- 4) Tahap-tahap pemrosesan yang digunakan.
- 5) Peralatan atau perkakas.

d. Pola Produksi

Pola produksi merupakan jumlah produksi tahunan ke dalam periode yang lebih pendek dari satu tahun, seperti caturwulan, triwulan, bulan, atau minggu, sehingga volume penjualan akan mempengaruhi produksi. Perusahaan yang melakukan kegiatan produksi dalam jumlah besar pasti akan menghadapi masalah dalam hal menentukan berapa jumlah yang akan diproduksi dan akan menjadi suatu pertimbangan.

Menurut (Ahyari, 1994:63) secara umum ada 3 macam pola produksi.

1) Pola Produksi Konstan / Stabil

Yaitu pola produksi dimana jumlah produksi dari bulan ke bulan adalah sama atau relatif sama.

2) Pola Produksi Bergelombang

Yaitu pola produksi dimana distribusi dari jumlah produksi selama satu tahun ke dalam jumlah produksi setiap bulan dan jumlah yang diproduksi setiap periode tidak sama mengikuti perubahan.

3) Pola Produksi Moderat

Pada prinsipnya merupakan pola produksi bergelombang, namun diusahakan agar gelombang produksi itu tidak terlalu tajam sehingga dapat mendekati konstan.

3. Perencanaan Kapasitas Produksi

Menurut (Heizer, 2016:348) kapasitas merupakan suatu terobosan atau sejumlah unit yang mana tempat fasilitas dapat menyimpan, menerima, atau memproduksi dalam suatu periode waktu tertentu. Keputusan kapasitas sering menetapkan akan permodalan dan oleh karenanya terdapat biaya tetap dengan jumlah besar jumlahnya. Kapasitas juga menentukan permintaan terpenuhi atau tidak dan apakah fasilitas akan menganggur atau tidak. Jika sebuah fasilitas terlalu besar maka akan banyak tempat yang tidak terpakai dan akan menambah

biaya produksi yang ada dan apabila fasilitas terlalu kecil mungkin seluruh pasar akan hilang.

Menurut (Heizer, 2016:348) Perencanaan kapasitas dapat dilihat dalam 3 horisan waktu.

- a. Rentang waktu yang panjang (lebih dari 3 tahun) merupakan suatu fungsi penambahan tempat fasilitas dan perlengkapan yang memiliki waktu tunggu yang lama.
- b. Rentang menengah (biasanya 3 hingga 36 bulan) dapat menambah perlengkapan, personel, dan shift. Melakukan subkontrak dan membangun atau menggunakan persediaan.
- c. Rentang jangka pendek (sampai dengan 3 bulan) dengan memusatkan perhatian dan mendjadwalkan pekerjaan, dan orang-orang, seiring dengan mengalokasikan mesin. Memodifikasi kapasitas dalam jangka pendek sangat sulit karena biasanya akan dihambat oleh kapasitas yang ada.

Menurut (Handoko, 2014:299) kapasitas adalah suatu ukuran kemampuan produktif atau fasilitas per unit waktu, ada empat tahapan produksi adalah:

- a. *Planning* atau perencanaan.
- b. *Routing* atau penentuan alur.
- c. *Scheduling* atau penjadwalan.
- d. *Duspatching* atau perintah mulai produksi.

Beberapa definisi kapasitas yang secara umum diterima, dapat diperinci sebagai berikut:

- a. *Design Capacity*, yaitu tingkat keluaran per satuan waktu untuk mana pabrik dirancang.
- b. *Rated Capacity*, yaitu tingkat keluaran per satuan waktu yang menunjukkan bahwa fasilitas secara teoritik mempunyai kemampuan memproduksi.
- c. *Standard Capacity*, yaitu tingkat keluaran persatuan waktu yang diterapkan sebagai sasaran pengoperasian bagi manajemen, supervisi, dan para operator mesin, dapat digunakan sebagai dasar bagi penyusunan anggaran.
- d. *Actual / Operating Capacity*, yaitu tingkat keluaran rata-rata per satuan waktu selama periode waktu yang telah lewat.
- e. *Peak Capacity*, yaitu jumlah keluaran per satuan waktu yang dapat dicapai melalui maksimasi keluaran, dan akan mungkin dilakukan dengan kerja lembur, menambah tenaga kerja, menghapus penundaan-penundaan, mengurangi jam istirahat.

Tujuan dari perencanaan kapasitas produksi adalah

- a. Meramalkan permintaan produksi yang ditanyakan dalam jumlah produk sebagai fungsi dari waktu.
- b. Menetapkan jumlah saat pemesanan bahan baku serta komponen secara ekonomis dan terpadu.

- c. Menetapkan keseimbangan antara kebutuhan produksi, teknik pemenuhan pesanan serta memonitor tingkat persediaan produk jadi setiap saat. Membandingkan dengan rencana persediaan dan melakukan revisi atas rencana produksi yang ditentukan.
- d. Membuat jadwal produksi, penugasan, pembebanan mesin dan tenaga kerja yang terperinci sesuai dengan ketersediaan kapasitas dan fluktuasi permintaan pada suatu periode tertentu.

4. Pemrograman Linear (*Linear Programming*)

George B. Dantzig merupakan ahli statistika Amerika Serikat dan merupakan penemu pemrograman linear pertama kali. Nama asli dari teknik ini adalah program saling ketergantungan kegiatan-kegiatan dalam suatu struktur linier yang kemudian dipendekkan menjadi *Linear Programming*, kemudian dikembangkan lagi oleh Dantzig tahun 1947 dan para pakar lainnya. wujud permasalahan yaitu pertidaksamaan linear dan mengoptimalkan suatu fungsi linier yang terbatas dengan kendala-kendala persamaan.

Linier programming merupakan suatu model umum yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal untuk mencapai tujuan perusahaan. (Heizer, 2006:588) menyatakan bahwa “ Pemrograman linier (*linear programming* – LP) adalah suatu teknik matematika yang didesain untuk membantu para manajer operasi dalam merencanakan dan membuat keputusan yang diperlukan untuk mengalokasikan sumber daya. Pemrograman linear

merupakan suatu model umum yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal (Subagyo, 1983:9).

Salah satu ciri model linear programming adalah dengan melihat asumsi-asumsi dasar yang mendukung di dalam linear programming. Asumsi tersebut adalah sebagai berikut:

a. Proportionality

Asumsi ini berarti bahwa naik turunnya nilai Z dan penggunaan sumber atau fasilitas yang tersedia akan berubah secara sebanding (proportional) dengan perubahan tingkat kegiatan.

b. Additivity

Asumsi ini berarti bahwa nilai tujuan tiap kegiatan tidak saling mempengaruhi, atau dalam linear programming dianggap bahwa kenaikan dari nilai tujuan Z yang diakibatkan oleh kenaikan suatu kegiatan dapat ditambahkan tanpa mempengaruhi bagian nilai Z yang diperoleh dari kegiatan lain.

c. Divisibility

Asumsi ini menyatakan bahwa keluaran (output) yang dihasilkan oleh setiap kegiatan dapat berupa bilangan pecahan, demikian pula nilai Z yang dihasilkan.

d. Deterministic (Certainty)

Asumsi ini menyatakan bahwa semua parameter yang terdapat dalam model linear programming dapat diperkirakan dengan pasti, meskipun jarang yang tepat.

Model matematis perumusan masalah umum pengalokasian sumber daya untuk berbagai kegiatan, disebut sebagai model linear programming (LP). Model linear programming ini merupakan bentuk dan susunan dari dalam menyajikan masalah-masalah yang akan dipecahkan dengan teknik linier programing.

Dalam formulasi model Linear Programming, langkah dalam pemrograman linear adalah memformulasikanya. Langkah ini mencakup identifikasi hal-hal yang terkait dengan tujuan dan batasan yang membatasi tujuan tersebut. Dalam membangun model dari formulasi permasalahan yang ada akan digunakan beberapa unsur yang biasa digunakan dalam penyusunan pemrograman linear yaitu perumusan variabel keputusan, batasan variabel, fungsi tujuan (*objective function*), dan fungsi kendala/pembatas (*constraint functions*)

Menurut (Rafflesia, 2014:10) variabel keputusan adalah variabel yang dapat menentukan keputusan-keputusan yang akan dibuat dalam pencapaian solusi optimal. Sedangkan batasan variabel menggambarkan tentang wilayah variabel. Jumlah sumber daya yang tersedia untuk persoalan ini tidak boleh bernilai negatif (Rafflesia, 2014:12).

Fungsi tujuan yaitu fungsi yang menggambarkan tujuan dalam permasalahan LP yang berkaitan dengan pengaturan secara optimal

sumber daya - sumber daya untuk memperoleh keuntungan maksimal atau biaya minimum (Meflinda, 2011:12). Nilai yang akan dioptimalkan dinyatakan sebagai Z. Fungsi batasan (kendala) yaitu bentuk penyajian secara matematis batasan-batasan kapasitas yang tersedia yang akan dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan (Meflinda, 2011:12).

Persoalan linear programming mempunyai empat sifat umum menurut (Heizer, 2006:590):

- a. Bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan kuantitas. Sifat umum ini disebut sebagai fungsi tujuan (*objective function*) dari suatu persoalan linear programming. Tujuan utama suatu perusahaan pada umumnya untuk memaksimalkan keuntungan pada jangka panjang. Dalam kasus sistem distribusi suatu perusahaan angkutan atau penerbangan, tujuan pada umumnya berupa meminimalkan biaya.
- b. Adanya batasan (*constraints*) atau kendala, yang membatasi tingkat sampai dimana sasaran dapat dicapai. Untuk memaksimalkan atau meminimalkan suatu kuantitas (fungsi tujuan) bergantung kepada sumber daya yang jumlahnya terbatas (batasan).
- c. Harus ada beberapa alternatif tindakan yang dapat diambil. Produk yang dihasilkan perusahaan memungkinkan manajemen dapat menggunakan linier programming untuk memutuskan cara mengalokasikan sumber dayanya yang terbatas (tenaga kerja,

- permesinan, dan seterusnya). Jika tidak ada alternatif yang dapat diambil, maka Linear programming tidak diperlukan.
- d. Tujuan dan batasan dalam permasalahan pemrograman linear harus dinyatakan dalam hubungan dengan pertidaksamaan atau persamaan linear.

Beberapa pengertian yang ada di dalam Linear Programming menurut (Hasyim, 2017:17)

Beberapa pengertian adalah sebagai berikut :

- a. Solution (penyelesaian)
Solution adalah jawaban akhir dari suatu masalah.
- b. Feasible Solution
Feasible solution adalah penyelesaian yang tidak melanggar batasan-batasan yang ada. Misalnya dalam contoh metode grafik di depan, yang disebut daerah feasible adalah AOBCD
- c. No Feasible Solution
No feasible solution berarti tidak ada daerah feasible. Artinya apabila sifat atau letak batasan-batasan sedemikian sehingga tidak memungkinkan terdapatnya daerah atau alternatif-alternatif yang feasible.
- d. Optimal Solution
Optimal solution adalah feasible solution yang mempunyai nilai tujuan (nilai Z dalam fungsi tujuan) yang optimal atau terbaik (maksimum atau minimum).

e. Multiple Optimal Solution

Multiple optimal solutions berarti terdapatnya beberapa alternatif optimal dalam suatu masalah.

f. No Optimal Solutions

No optimal solutions terjadi apabila suatu masalah tidak mempunyai jawaban atau penyelesaian optimal. Hal ini bisa disebabkan oleh faktor-faktor sebagai berikut :

- 1) Tidak ada feasible solutions
- 2) Ada batasan yang tidak membatasi besar nilai Z.

g. Boundary Equation

Boundary equation terjadi apabila suatu batasan dengan tanda “sama dengan”.

h. Corner Point Feasible Solutions

Coner point feasible solution adalah feasible solution yang terletak pada sudut (perpotongan) antara 2 garis.

i. Corner Point Infeasible Solutions

- j. Titik ini adalah titik yang terletak pada perpotongan 2 garis tetapi di luar daerah feasible.

Simbol-simbol di dalam linear programming untuk memudahkan pembahasan, sebagai berikut;

m = macam batasan-batasan sumber atau fasilitas yang tersedia.

n = macam kegiatan-kegiatan yang menggunakan sumber atau fasilitas tersebut.

i = nomor setiap macam sumber atau fasilitas yang tersedia ($i = 1, 2, \dots, m$).

J = nomor setiap macam kegiatan yang menggunakan sumber atau fasilitas yang tersedia ($j = 1, 2, \dots, n$)

x_j = tingkat kegiatan ke, j . ($j = 1, 2, \dots, n$).

a_{ij} = banyaknya sumber i yang diperlukan untuk menghasilkan setiap unit keluaran (output) kegiatan j ($i = 1, 2, \dots, m$, dan $j = 1, 2, \dots, n$).

b_i = banyaknya sumber (fasilitas) i yang tersedia untuk dialokasikan ke setiap unit kegiatan ($i = 1, 2, \dots, m$).

Z = nilai yang dioptimalkan (maksimum atau minimum).

C_j = kenaikan nilai Z apabila ada pertambahan tingkat kegiatan (x_j) dengan satuan (unit), atau merupakan sumbangan setiap satuan keluaran kegiatan j terhadap nilai Z .

Simbol-simbol di atas kemudian ke dalam sebuah contoh tabel standar linier programming.

Tabel 2
Data Untuk Model Linear Programming

Kegiatan Sumber	Pemakaian sumber per unit kegiatan (Keluaran)		Kapasitas Sumber
	1	2	
1	a_{11}	a_{12}	b_1
2	a_{21}	a_{22}	b_2
3	a_{31}	a_{32}	b_3
·	·	·	·
·	·	·	·
M	·	·	·

	a_{m1}	a_{m2}	B_m
ΔZ pertambahan tiap unit Tingkat kegiatan	C_1 X_1	C_2 X_2	

Sumber : (Subagyo, 1983:11)

Dari tabel diatas dapat disusun sebagai model matematis yang digunakan untuk permasalahan linear programming sebagai berikut:

Fungsi Tujuan:

$$\text{Maksimumkan } Z = C_1X_1 + C_2X_2$$

Batasan-batasan:

- a) $a_{11}X_1 + a_{12}X_2 \leq b_1$
- b) $a_{21}X_1 + a_{22}X_2 \leq b_2$
- c) m). $a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 \leq b_m$

dan

$$X_1 \geq 0, X_2 \geq 0,$$

5. Metode Grafik (*Grafical Method*)

a. Konsep Metode Grafik

Metode grafik hanya dapat digunakan dalam pemecahan masalah linear programming yang ber"dimensi" 2 x n atau m x 2, karena keterbatasan kemampuan suatu grafik dalam menyampaikan sesuatu. Metode grafik adalah metode yang digunakan untuk memecahkan masalah linear programming yang menyangkut dua

variabel keputusan. Keterbatasan metode ini adalah variabel yang bisa digunakan terbatas (hanya dua), penggunaan 3 variabel akan sangat sulit dilakukan.

Hal-hal yang berkaitan dalam metode grafik program linier

1) Persoalan Maksimasi

tujuan yang ingin di capai adalah

- a) Laba semaksimal mungkin.
- b) Fungsi batasan bertanda \leq .
- c) Daerah feasible akan berada disebelah kiri bawah garis batas tersebut.

2) Persoalan Minimasi

- a) Untuk meminimalkan biaya.
- b) Fungsi batasan bertanda \geq .
- c) Daerah *feasible* akan berada disebelah kanan atas garis batas tersebut.

Apabila dalam suatu pemrograman linear terdapat lebih dari 2 variabel, yaitu misalnya tiga variabel X_1 , X_2 dan X_3 , maka metode grafik ini tidak dapat digunakan. Berikut ini adalah langkah-langkah pemecahan dengan metode grafik :

- 1) Gambarkan garis-garis kendala pada sumbu koordinat. Anggap kendalanya sebagai suatu persamaan.

- 2) Tentukan daerah dalam bidang koordinat yang memenuhi semua kendala (daerah feasible), kemudian tentukan semua titik daerah feasible tersebut.
- 3) Membuat grafik untuk kendala-kendala yang ada dalam suatu bagian. Untuk membuat fungsi grafik fungsi kendala yang berbentuk pertidaksamaan (\leq dan \geq) diubah terlebih dahulu kedalam bentuk persamaan ($=$).
- 4) Menentukan area kelayakan solusi pada grafik tersebut. Area layak dapat dilihat dari pertidaksamaan pada kendala. Apabila kendala dalam bentuk \leq , maka daerah arsiran/layak terjadi pada bagian kiri/bawah/kiri bawah, tetapi apabila bentuk pertidaksamaan \geq , maka pengarsiran dilakukan ke kanan/atas/kanan atas. Apabila bentuk persamaan ($=$), maka daerah layak terjadi pada garis tersebut (berimpit).
- 5) Hitung nilai fungsi tujuan untuk semua titik sudut daerah layak. Untuk keputusannya, pilih koordinat titik yang memberikan nilai terbesar untuk fungsi tujuan maksimasi, dan nilai fungsi terkecil untuk tujuan minimasi.

Menurut (Rangkuti, 2013:32) mengemukakan bahwa penyelesaian masalah pemograman linear dengan menggunakan metode grafik pada umumnya mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menentukan fungsi tujuan dan memformulasikannya dalam

bentuk matematis.

- 2) Mengidentifikasi batasan-batasan yang berlaku dan memformulasikannya dalam bentuk matematis.
 - 3) Menggambarkan masing-masing garis fungsi batasan dalam satu sistem salib sumbu.
 - 4) Mencari titik yang paling menguntungkan (optimal) dihubungkan dengan fungsi tujuan.
- b. Kasus-Kasus Khusus Metode Grafik

Pada metode grafik terdapat banyak kasus-kasus khusus seperti yang dikemukakan oleh (Thomas J, 2018: 39) sebagai berikut.

1) Proses kemunduran (*Degenerasi*)

Proses kemunduran yang juga sering terdapat dalam persoalan pemrograman linear yang dikenal sebagai kemunduran dari proses penguraian persoalan yang dihadapi dengan kata lain kondisi kemunduran ini menyatakan bahwa model tersebut mempunyai paling sedikit satu kendala yang berlebih.

Dalam proses kemunduran terdapat 2 macam yaitu:

- a) Solusi Optimal
 - b) Solusi Temporer
- 2) Alternatif Optimal

Fungsi tujuan akan dapat dinyatakan sebagai nilai optimal yang sama pada lebih dari satu titik solusi yang merupakan alasan untuk mengatakan alternatif yang optimal. Pengertian ini

menunjukkan bahwa fungsi tujuan dapat berkembang secara tidak terbatas, karena kesejajaran pada keterikatan titik-titik pada fungsi kendala yang terbentuk dalam grafik.

3) Solusi Tidak Terbatas

Beberapa model program linear terdapat nilai-nilai variabel yang dapat naik dengan sendirinya tanpa menyentuh suatu kendala, yang berarti terdapat daerah solusi yang tidak dibatasi yang sedikitnya hanya pada satu arah. Hasilnya, nilai objektif dapat meningkat untuk persoalan maksimum dan menurun sesuai dengan persoalan minimum. Dengan demikian hal ini dapat dikatakan bahwa kedua solusi ini adalah optimal dengan nilai objektif fungsi tidak terbatas dan ketidakterbatasan itu dapat menunjukkan hanya satu keadaan saja.

4) Solusi Tidak Layak

Apabila kendala-kendala tidak dapat memberikan kelayakan secara simultan maka dapat dikatakan bahwa model itu tidak mempunyai solusi kelayakan. Terdapat juga kemungkinan bahwa kendala-kendala tidak mempunyai kepentingan yang layak secara simultan dan dalam hal ini diperlukan struktur model yang berbeda dan lengkap yang tidak terkait dengan kendala-kendala yang simultan untuk dapat mencapai solusi yang optimal.

Sebagai ilustrasi, misal suatu industri UKM memproduksi dua jenis produk yang dikerjakan secara manual, yaitu produk A dan B.

Setiap unit produk A memerlukan waktu 20 menit pada proses II dan 24 menit pada proses III, sedangkan setiap unit produk B memerlukan waktu 15 menit pada proses I, 16 menit pada proses II, dan 30 menit pada proses III. Produk A memberikan laba sebesar 170/unit dan produk B memberikan laba sebesar 190/unit. Jam kerja per hari yang tersedia untuk proses I, II, dan III masing-masing 1050 menit, 1600 menit, dan 2400 menit. Tentukan jumlah produksi A dan B untuk memaksimumkan laba.

Selanjutnya akan diuraikan penyelesaian contoh kasus diatas dengan menggunakan metode grafik. Terlebih dahulu tuliskan kembali informasi dalam bentuk tabel.

Penyelesaian :

Tabel 3
Contoh Data Ilustrasi Pemograman Linear Metode Grafik

Proses	Produk I	Produk II
I	-	15
II	20	16
III	24	30
Laba	170	190

Sumber : Buku Linear Programming (Rafflesia, 2014: 22)

Selanjutnya maksimumkan

$$Z = 170X_1 + 190X_2$$

Dengan kendala :

$$15X_1 \leq 1050$$

$$20X_1 + 16X_2 \leq 1600$$

$$24X_1 + 30X_2 \leq 2400$$

$$X_1, X_2 \geq 0$$

Sedemikian sehingga persamaan yang diperoleh adalah :

a. $15X_2 = 1050$

$$X_2 = 70$$

b. $20X_1 + 16X_2 = 1600$

$$X_1 = 0 \rightarrow X_2 = 100 \rightarrow F(0,100)$$

$$X_1 = 0 \rightarrow X_2 = 80 \rightarrow D(80,0)$$

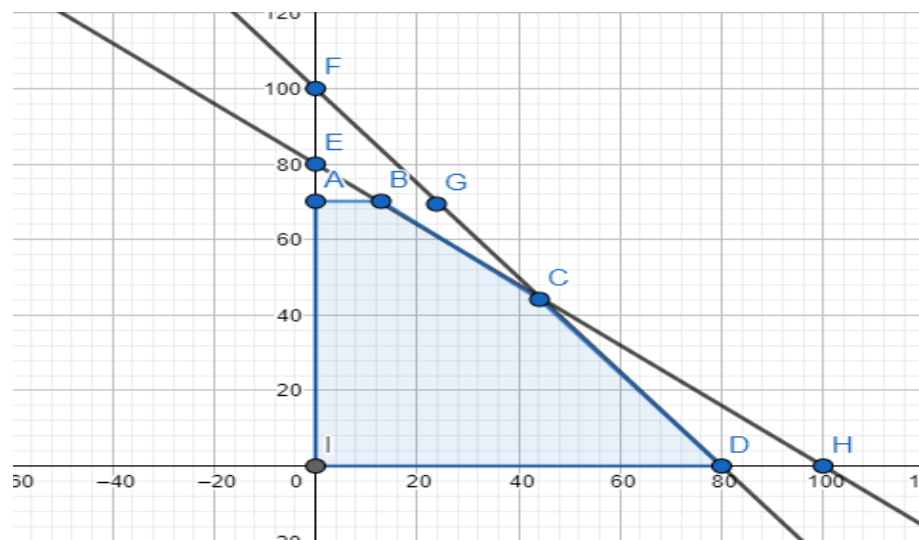
c. $24X_1 + 30X_2 = 2400$

$$X_1 = 0 \rightarrow X_2 = 80 \rightarrow E(0,80)$$

$$X_1 = 0 \rightarrow X_2 = 100 \rightarrow H(100,0)$$

Selanjutnya solusi dinyatakan dalam grafik sebagai berikut :

Gambar 1
Solusi Pemograman Linear Metode Grafik



Sumber : Buku Linear Programming (Rafflesia, 2014: 23)

Berdasarkan pada Gambar 1, daerah yang bersamaan memenuhi ketiga kendala ditunjukkan oleh area gambar diatas yang diarsir O-ABCD dan dinamakan sebagai daerah feasible, karena memenuhi solusi dari semua pembatas yang ada. Titik-titik koordinat dapat diketahui yaitu titik

O (0;0), titik D (80;0), titik A (0;70). Sedangkan titik B dan titik C dapat dicari dengan menemukan perpotongan antara dua garis yang saling menyinggung, yaitu dengan cara substitusi atau eliminasi.

Dengan demikian, koordinat dari titik B didapat dengan mensubstitusikan kendala $15X_1 = 1050$ dengan kendala $20X_1 + 16X_2 = 1600$ dan diperoleh (12,5;70). Titik C diperoleh dengan cara yang sama antara kendala $20X_1 + 16X_2 = 1600$ dengan kendala $24X_1 + 30X_2 = 2400$ yaitu (400/9;400/9).

Selanjutnya dilakukan pengujian dari seluruh titik koordinat di daerah feasible yang diperoleh ke persamaan tujuan. Maka akan diperoleh hasil terbesar untuk masalah maksimasi dan hasil terkecil untuk masalah minimasi.

Titik A :

$$Z = 170(0) + 190(70) = 13.300$$

Titik D :

$$Z = 170(80) + 190(0) = 13.600$$

Titik B :

$$Z = 170(12,5) + 190(70) = 15.425$$

Titik C :

$$Z = 170(400/9) + 190(400/9) = 16.000$$

Dari pengujian daerah feasible, maka yang memberikan nilai optimum adalah titik C. Jadi jumlah produksi 1 (X_1) yang harus dibuat adalah 400/9 dan jumlah produksi 2 (X_2) yang harus dibuat adalah 400/9 agar produksi maksimal dengan keuntungan optimum

sebesar Rp.16.000.

6. Optimasi

Optimasi merupakan hasil suatu keadaan yang ideal, yaitu pencapaian solusi masalah yang diarahkan pada batas maksimum dan minimum. Persoalan optimasi meliputi optimasi tanpa kendala dan optimasi dengan kendala. Dalam optimasi faktor- faktor yang menjadi kendala terhadap fungsi tujuan diabaikan sehingga dalam menentukan nilai maksimum ataupun minimum tidak ada batasan untuk berbagai pilihan peubah yang tersedia.

Persoalan optimasi terdiri dari optimasi tanpa kendala dan optimasi dengan kendala. Dalam optimasi tanpa kendala, faktor- faktor yang menjadi kendala terhadap fungsi tujuan diabaikan sehingga dalam menentukan nilai maksimum ataupun minimum tidak ada batasan untuk berbagai pilihan peubah yang tersedia, sedangkan pada optimasi dengan kendala, faktor-faktor yang menjadi kendala terhadap fungsi tujuan diperhatikan dalam menentukan titik maksimum atau minimum fungsi tujuan

Optimasi dapat ditempuh dengan dua cara yaitu maksimisasi dan minimisasi. Maksimisasi adalah optimasi produksi dengan menggunakan atau mengalokasikan input yang sudah tertentu untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal. Sedangkan minimisasi adalah optimasi produksi untuk menghasilkan tingkat output tertentu dengan menggunakan input atau biaya yang paling minimal.

Berikut ini adalah termasuk beberapa persoalan optimisasi :

- a. Menentukan lintasan terpendek dari suatu tempat ke tempat yang lain.
- b. Menentukan jumlah pekerja seminimal mungkin untuk melakukan suatu proses produksi agar pengeluaran biaya pekerja dapat diminimalkan dan hasil produksi tetap maksimal.
- c. Mengatur rute kendaraan umum agar semua lokasi dapat dijangkau.
- d. Mengatur routing jaringan kabel telepon agar biaya pemasangan kabel tidak terlalu besar dan penggunaannya tidak boros.

Berdasarkan langkah-langkah optimasi setelah masalah diidentifikasi dan tujuan ditetapkan maka langkah selanjutnya adalah memformulasikan model matematik yang meliputi tiga tahap, yaitu:

- a. Menentukan variabel yang tidak diketahui (variabel keputusan) dan nyatakan dalam simbol matematik.
- b. Membentuk fungsi tujuan yang ditunjukkan sebagai hubungan linier (bukan perkalian) dari variabel keputusan.
- c. Menentukan semua kendala masalah tersebut dan mengekspresikan dalam persamaan atau pertidaksamaan yang juga merupakan hubungan linier dari variabel keputusan yang mencerminkan keterbatasan sumberdaya masalah tersebut.

7. POM for Windows

- a. Pengertian POM for Windows

Program POM for Windows adalah sebuah program komputer yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam bidang produksi dan manajemen operasi yang bersifat kuantitatif. (Yuwono, 2007:42)

POM merupakan kepanjangan dari Production And Operations Management, yang merupakan sebuah program komputer yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam bidang produksi dan operasi yang bersifat kuantitatif. Tampilan grafis yang menarik dan kemudahan pengoperasian menjadikan POM for Windows sebagai alternatif aplikasi guna membantu pengambilan keputusan seperti misalnya menentukan kombinasi produksi yang sesuai agar memperoleh keuntungan sebesar-besarnya. Menentukan order pembelian barang agar biaya perawatan menjadi seminimal mungkin, menentukan penugasan karyawan terhadap suatu pekerjaan agar dicapai hasil yang maksimal.

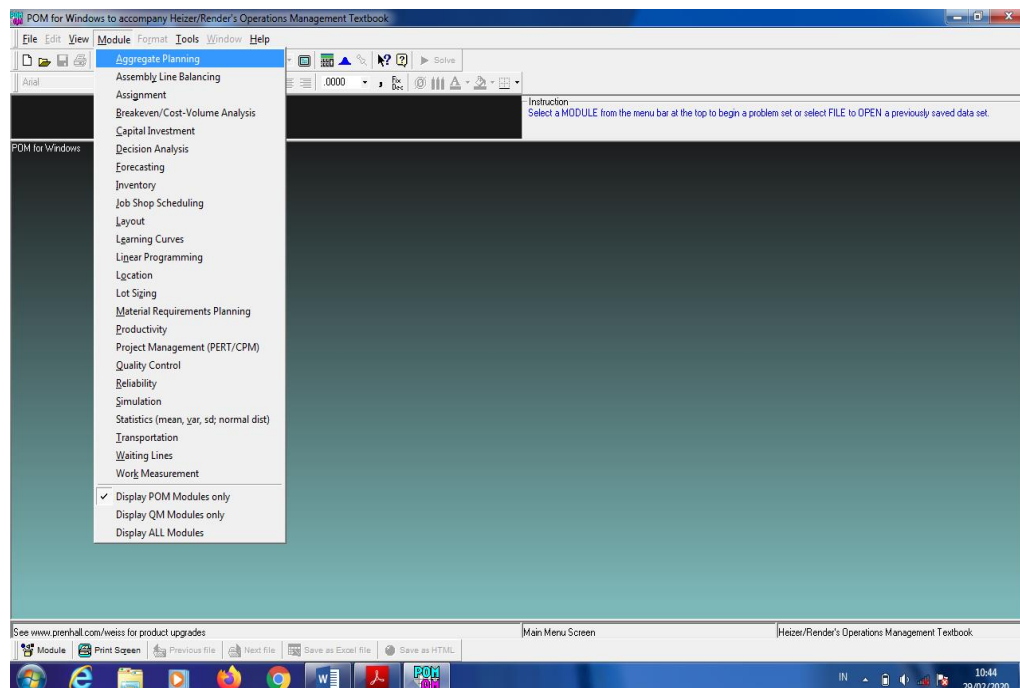
Program ini menyediakan beberapa modul berbeda, yaitu:

- a. Aggregate Planning
- b. Assigment (Penugasan)
- c. Balancing Assembly Line
- d. Break even / Cost-Volume Analysis
- e. Decision Analysis
- f. Forecasting

- g. Inventory
- h. Job Shop Scheduling
- i. Learning Curve
- j. Linier Programming (Pemrograman Linear)
- k. Location
- l. Lot Sizing
- m. Material Requirement Planning
- n. Operations Lay Out
- o. PERT/ CPM
- p. Quality Control
- q. Realibility
- r. Simulation
- s. Transportation (masalah transportasi)
- t. Waiting Lines

Berikut gambar tampilan jendela utama POM for Windows

Gambar 2
Jendela Utama POM for Windows



Sumber : Panduan Menggunakan Pom For Windows (Yuwono, 2007:43)

b. Menjalankan POM For Windows Module Linear Programming

Modul ini digunakan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan pengalokasian sumber daya perusahaan secara optimal untuk mencapai keuntungan maksimal atau biaya minimal.

Contoh kasus linear programming menggunakan POM for windows. PT LAQUNATEKSTIL memiliki sebuah pabrik yang akan memproduksi 2 jenis produk, yaitu kain sutera dan kain wol. Untuk memproduksi kedua produk diperlukan bahan baku benang sutera, bahan baku benang wol dan tenaga kerja. Maksimum penyediaan benang sutera adalah 60 kg per hari, benang wol 30 kg per hari dan tenaga kerja 40 jam per hari. Kebutuhan setiap unit

produk akan bahan baku dan jam tenaga kerja dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 4
Contoh Data pengaplikasian POM For Windows

Jenis bahan baku dan tenaga kerja	Kg bahan baku dan jam tenaga kerja		Maksimum penyediaan
	Kain sutera	Kain wol	
Benang sutera	2	3	60 Kg
Benang wol	-	2	30 Kg
Tenaga kerja	2	1	40 Jam

Sumber : Panduan Menggunakan Pom For Windows (Yuwono, 2007:46)

Kedua jenis produk memberikan keuntungan sebesar Rp 40 juta untuk kain sutera dan Rp 30 juta untuk kain wol. Masalahnya adalah bagaimana menentukan jumlah unit setiap jenis produk yang akan diproduksi setiap hari agar keuntungan yang diperoleh bisa maksimal.

Sebelum menggunakan POM, terlebih dahulu harus memformulasikan masalah tersebut dalam bentuk formula matematis.

Formulasi Linear Programming

1) Tentukan variabel

X_1 =kain sutera

X_2 =kain wol

2) Fungsi tujuan

$Z_{\max} = 40X_1 + 30X_2$

3) Fungsi kendala / batasan

$$2X_1 + 3X_2 \leq 60 \text{ (benang sutera)}$$

$$2X_2 \leq 30 \text{ (benang wol)}$$

$$2X_1 + X_2 \leq 40 \text{ (tenaga kerja)}$$

Setelah menyusun formulasi linear programming, semua data dimasukkan pada program POM for Windows dengan langkah sebagai berikut:

- 1) Dari menu pom, klik module > linier programming
- 2) Klik file > new, akan muncul tampilan seperti berikut:

Gambar 3
Kotak Perintah Program POM For Windows

Sumber : Panduan Menggunakan Pom For Windows (Yuwono, 2007 : 47)

- 3) Lengkapi dan isi kotak tersebut dengan data yang ada

Title : judul permasalahan

Number of coinstraint : jumlah fungsi batasan

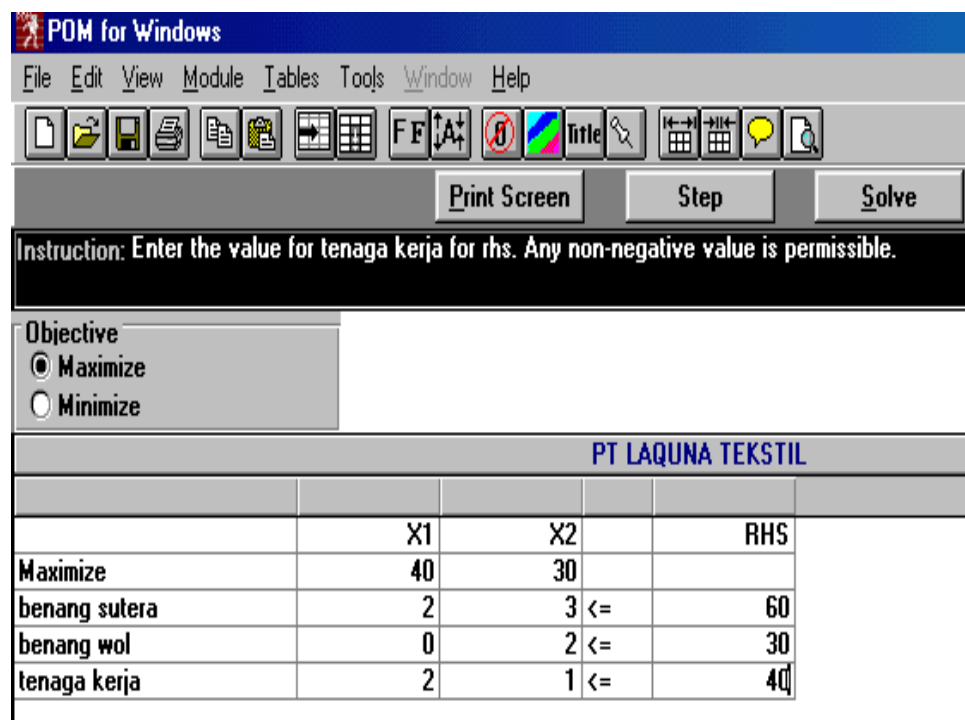
Number of variable : jumlah variabel

Objective : fungsi tujuan

Raw name options : batasan yang diinginkan

- 4) Apabila sudah terisi semua dengan benar, klik OK. Akan muncul tampilan isian. Isi kolom dengan koefisien fungsi batasan dan fungsi tujuan dan kapasitas maksimum batasan pada kolom RHS (*Right Hand Side*)

Gambar 4
Tahapan Pengisian Data POM for Windows



Objective

☒ Maximize

☐ Minimize

PT LAQUA TEKSTIL

	X1	X2		RHS
Maximize	40	30		
benang sutera	2	3	<=	60
benang wol	0	2	<=	30
tenaga kerja	2	1	<=	40

Sumber : Panduan Menggunakan Pom For Windows(Yuwono, 2007: 48)

B. Studi Penelitian Terdahulu

Dalam studi penelitian terdahulu ini diharapkan peneliti dapat melihat perbedaan antara penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian yang dilakukan. Selain itu, juga diharapkan dalam penelitian ini dapat diperhatikan

mengenai kekurangan dan kelebihan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan. Adapun penelitian terdahulu yang peneliti maksud adalah:

Anto Febrianto, (2012) Penelitian ini tentang “Optimasi Bauran Produksi dengan Menggunakan Metode Grafis untuk Menentukan Jumlah Produk yang Optimal (Kasus Pada CV. Hoki Production di Bandung)”. Hasil penelitiannya yaitu CV. HOKI production menghasilkan rata-rata produksi perbulannya pada bulan agustus sampai dengan bulan desember 2014 sebanyak 4560 unit, dengan kombinasi produk kaos pria 2490 unit dan kaos wanita sebanyak 2070. Kombinasi produk yang terjual adalah 3650 unit, untuk kaos pria 2100 dan kaos wanita sebanyak 1550 unit dengan total keuntungan Rp. 153.750.000,-. Hasil produksi dan total penjualan yang diperoleh CV. HOKI production per bulan setelah menggunakan Metode Grafis yaitu 3750 unit kaos, dengan kombinasi produk kaos pria sebanyak 2250 unit dan kaos wanita sebanyak 1500 unit dengan total keuntungan per bulan yaitu sebesar Rp. 157.500.00,-

Ulvinda Muthia Nur'safara, (2012) penelitian ini tentang “Optimasi Produksi dengan Menggunakan Metode Grafis untuk Menentukan Jumlah Produk yang Optimal (Kasus pada House Of Leather Bandung)”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan metode grafis maka perusahaan dapat menentukan jumlah optimal pada produk kode 042 sebanyak 9 unit perminggu dan produk kode 044 sebanyak 8 unit perminggu. Sehingga keuntungan maksimal yang didapat sebesar Rp. 1.925.000,- dan jumlah

produksi yang optimal adalah 17 unit per minggu, dan persentase keuntungan yang didapat sebesar 6,5%. Perusahaan juga dapat mengetahui kendala utama yang dihadapi House of Leather yaitu jam kerja para tenaga kerja dalam memproduksi produk

Sugiarto Christian, (2013) penelitian tentang “Penerapan Linear Programming untuk Mengoptimalkan Jumlah Produksi dalam Memperoleh Keuntungan Maksimal Pada CV Cipta Unggul”. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah forecasting dan linear programming. Analisis ini digunakan untuk kombinasi jumlah produk yang tepat untuk memperoleh keuntungan maksimal CV Cipta Unggul Pratama. Hasil yang dicapai dalam penelitian ini adalah perusahaan mengetahui hambatan berupa keterbatasan bahan baku sebesar 875 m², jam tenaga kerja sebesar 4.368 jam, peramalan permintaan sebanyak 230 pasang sepatu sekolah, 344 pasang sepatu olahraga, dan 450 pasang sepatu kerja formal. Perusahaan juga harus memproduksi 230 pasang sepatu sekolah, 344 pasang sepatu olahraga, dan 450 pasang sepatu kerja formal. Berdasarkan hasil yang diperoleh penulis menyarankan CV Cipta Unggul Pratama membuat perencanaan peningkatan produksi dan untuk dapat meningkatkan produksi perusahaan perlu melakukan ekspansi atau perluasan wilayah produk pemasaran.

Maman Hilman, (2016) penelitian ini tentang “Optimasi Jumlah Produksi Produk Furniture pada PD. Surya Mebel di Kecamatan Cipaku Dengan Metode Linear Programming”. Metode Linier Programing adalah metode yang dipakai dalam penelitian ini dan hasil Penelitian ini adalah

diperoleh bahwa jumlah produksi produk Pintu sebanyak 5 unit, sedangkan produk Meja, Kursi, dan Jendela tidak diproduksi, dengan keuntungan optimal sebesar Rp. 2.000.000,-/ bulan. Sehingga jumlah produksi produk furniture pada PD. Surya Mebel di Kecamatan Cipaku memberikan keuntungan yang optimal.

Ngusman, (2018) penelitian ini tentang “Perencanaan Jumlah Produksi Optimum Dengan Metode Linear Programming Pada Ud Muktijaya Cor Di Ciamis”. Hasil dari penelitian ini adalah perusahaan dapat memproduksi Paving Blok sebanyak 1560 unit, Kusen Cor sebanyak 240 unit dan Hong sebanyak 300 unit. Adapun dengan batako tidak diproduksi, karena tidak termasuk produk yang dapat mengoptimalkan keuntungan produksi. Dan Kendala menunjukkan bahwa perusahaan dapat menambahkan bahan baku semen dengan batasan 720 kg dan mengurangi bahan baku semen dengan batasan 6.240 kg, Produksi Kusen Cor dapat dinaikkan jumlah produksinya dengan batasan 360 unit dan diturunkan dengan batasan 240 unit, Produksi Hong dapat dinaikkan jumlah produksinya dengan batasan 240 unit dan diturunkan dengan batasan 300 unit.

Ria Asysyfa Hasmi, (2018) penelitian ini tentang “Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Menggunakan Metode Linear Programming Pada Cv. Aceh Bakery”. Hasil penelitian ini diperoleh yaitu CV. Aceh Bakery Harus memproduksi sebanyak 152 bungkus / hari. Untuk Roti tipe Skinless, CV. Aceh Bakery Harus memproduksi sebanyak 149 bungkus / hari. Untuk roti tipe crusted, CV. Aceh Bakery Harus memproduksi 150

bungkus / hari. Jadi, CV. Aceh Bakery akan mendapatkan keuntungan sebesar Rp.1.973.100, - / hari.

Yusem Ba'ru dan Beatric Videlia Remme, (2019) penelitian ini tentang “Penerapan Metode Grafik dalam Merencanakan Produksi Kue Ibu Patrisia di Rantelemo”. Hasil penelitian ini diperoleh bahwa banyaknya kue yang diproduksi dari kuantitas bahan yang sama, yang tidak dianalisis terlebih dahulu maupun yang dianalisis terlebih dahulu dengan metode grafik mengalami perbedaan. Dari bahan dasar kue terigu, gula pasir dan telur masing-masing 10 kg, 7 kg dan 3 rak selama ini dia hanya membuat Kue tolban 15 buah dan kue bolu pisang 10 buah, dan berdasarkan analisis metode gra_k seharusnya Ibu Patrisia membuat kue tolban dan kue bolu pisang masing-masing 7 dan 24 buah agar pendapatannya Rp 1.620.000,00.

Ilham Nuryana, (2019) penelitian ini tentang “Optimasi Jumlah Produksi pada UMKM Raina Kersen Dengan Metode Linear Programming”. Hasil Penelitian ini adalah Jumlah produksi produk pada UMKM Raina Kersen dengan keuntungan sebesar Rp32.000 diantaranya dengan output produksi produk ayam goreng sebanyak 11 potong dalam satu hari. Sementara ayam bakar dan ayam frozen tidak diproduksi karena tidak termasuk produk yang dapat mengoptimalkan.

Berikut ini adalah tabel ringkasan dari hasil penelitian terdahulu adalah sebagai berikut:

Tabel 5
Studi Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Persamaan	Perbedaan
----	----------	------------------	--------	-----------	-----------

			Analisis		
1	Febrianto, Anto (2012)	Optimasi Bauran Produksi dengan Menggunakan Metode Grafis untuk Menentukan Jumlah Produk yang Optimal (Kasus Pada CV. Hoki Production di Bandung)	Linier Programing Metode Grafik	Memiliki dua jenis variabel	Hanya memiliki empat kendala penelitian
2	Nur'safara, Ulvinda Muthia, (2012)	Optimasi Produksi dengan Menggunakan Metode Grafis untuk Menentukan Jumlah Produk yang Optimal (Kasus pada House Of Leather Bandung)	Linear Programming (Metode Grafik)	Memiliki dua variabel	Menggunakan software lindo
3	Sugiarto Christian, (2013)	Penerapan Linear Programming untuk Mengoptimalkan Jumlah Produksi dalam Memperoleh Keuntungan Maksimal Pada CV Cipta Unggul	Linear Programming (Metode Grafik dan Metode Simpleks)	metode analisis menggunakan Linear Programming (Metode Grafik), alat analisis menggunakan POMfor Windows	metode penelitian menggunakan 2 metode yaitu metode grafik dan simpleks
4	Maman Hilman, (2016)	Optimasi Jumlah Produksi Produk Furniture pada PD. Surya Mebel di Kecamatan Cipaku Dengan Metode Linear Programming	Linear Programming (Metode Grafik dan Metode Simpleks)	metode analisis menggunakan Linear Programming (Metode Grafik).	metode penelitian menggunakan 2 metode yaitu metode grafik dan simpleks dan alat analisis software lindo.
5	Ngusman, (2018)	Perencanaan Jumlah Produksi Optimum Dengan Metode Linear Programing Pada Ud Muktijaya Cor Di Ciamis	Linear Programming	metode analisis menggunakan Linear Programming.	alat analisis menggunakan software lindo
6	Hasmi, Ria	Optimasi Perencanaan	Linear	metode	

	Asysyfa, (2018)	Produksi Dengan Menggunakan Metode Linear Programming Pada Cv. Aceh Bakery	Programming (Metode Grafik)	analisis menggunakan Linear Programming (Metode Grafik)	alat analisis menggunakan software lindo
7	Yusem Ba'ru dan Beatric Videlia Remme, (2019)	Penerapan Metode Grafik dalam Merencanakan Produksi Kue Ibu Patrisia di Rantelemo	Linear Programming (Metode Grafik)	metode analisis menggunakan Linear Programming (Metode Grafik)	Dalam penelitian yang akan dilakukan menggunakan Alat analisis POM for Windows
8	Ilham Nuryana, (2019)	Optimasi Jumlah Produksi pada UMKM Raina Kersen Dengan Metode Linear Programming	Linear Programming (Metode Grafik dan Metode Simpleks)	metode analisis menggunakan Linear Programming (Metode Grafik).	metode penelitian menggunakan 2 metode yaitu metode grafik dan simpleks dan alat analisi software lindo.

C. Kerangka Pemikiran Konseptual

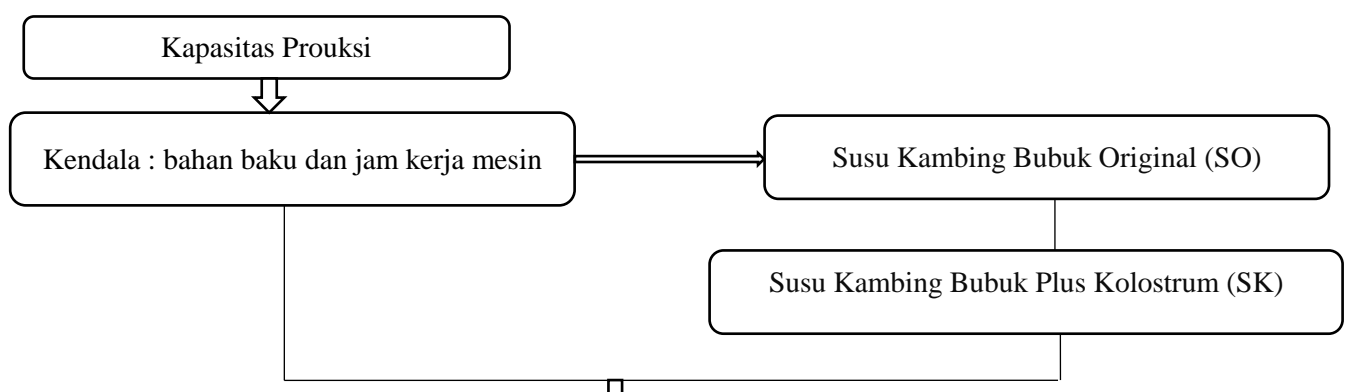
Perkembangan industri saat ini berkembang sangat pesat, dimana macam dan jumlah produk yang diproduksi bervariasi. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil produksi yang tetap terjaga kualitasnya dibutuhkan berbagai cara agar kualitas tetap terjaga dengan baik agar mendapatkan keuntungan yang maksimal. Perlu adanya perencanaan jumlah produksi yang efektif dan efisien untuk mewujudkan hal tersebut. Beberapa faktor kendalanya yaitu terdapat dalam menyediakan bahan baku, jam tenaga kerja

dan biaya operasional. Penyelesaian dalam masalah ini perusahaan mempunyai penentuan jumlah produk yang optimal kemudian dapat mengetahui keuntungan maksimal yang di dapat perusahaan.

Pada suatu kegiatan produksi berkala besar kerap kali jumlah produksi dipengaruhi oleh perencanaan sebuah kapasitas produksi didasarkan pada informasi jumlah permintaan yang telah terjadi. Hasil dari perencanaan produksi tersebut juga menjadi target atau tujuan produksi yang akan dicapai. Kemudian perencanaan target produksi diarahkan ke pemrograman linear yang dimana suatu model umum yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal

Kerangka pemikiran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu untuk menghasilkan penentuan produksi yang optimal. Kemudian Kendala dalam penelitian ini adalah bahan baku dan mesin jam kerja mesin. Variabel disini adalah produk dari PT. Halt Manufaktur Sntosa Tegal, terdapat dua jenis produksi yaitu susu kambing bubuk original (SO), dan susu kambing bubuk plus kolostrum (SK). Setelah variabel diketahui, Kemudian menyelesaikan masalah perencanaan kapasitas produksi dengan menggunakan linear programming metode grafik. Perhitungan metode grafik dapat diselesaikan secara manual dan dapat pula diselesaikan dengan berbantuan software POM for Windows sehingga dapat memperoleh hasil optimal.

Gambar 5
Kerangka Pemikiran Konseptual



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Menurut (Suliyanto, 2018:18) penelitian deskriptif yaitu penelitian yang hanya menggambarkan keadaan suatu objek tanpa melakukan pengujian hipotesis.. Oleh karena itu, selama proses penelitian, peneliti akan lebih banyak berkomunikasi dengan subjek penelitian di PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal. Selajutnya dalam penelitian ini peneliti akan lebih banyak menguraikan secara deskriptif hasil temuan-temuan di lapangan.

Pendekatan secara kuantitatif yang merupakan penelitian yang didasarkan pada data kuantitatif di mana data kuantitatif adalah data yang berbentuk angka atau bilangan (Suliyanto, 2018:20). Pendekatan ini mempunyai yang poses menemukan pengetahuan menggunakan data berupa angka sebagai alat untuk mengalasis.

B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dalam melakukan penelitian adalah di PT. Halt Manufaktur Sentosa di Kabupaten Tegal, yang berlokasi di Desa Brekat, Kec. Tarub, Kabupaten Tegal, Jawa Tengah.

C. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengamatan secara langsung di objek penelitian dengan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan indra, sehingga tidak hanya dengan pengamatan dengan mata saja. Mendengarkan, mencium, mengecap dan meraba termasuk salah satu bentuk observasi. Instrumen yang digunakan dalam observasi adalah panduan pengamatan dan lembar pengamatan (Suliyanto, 2018:166). Observasi dalam penelitian ini dilakukan di PT. Halt Manufaktur Sentosa.

2. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengambilan data dimana peneliti langsung berdialog dengan responden untuk menggali informasi dari responden (Suliyanto, 2018:164). Dalam penelitian ini peneliti melakukan wawancara langsung kepada karyawan perusahaan dan Pak Bambang selaku kepala produksi di PT. Halt Manufaktur Sentosa.

3. Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini yaitu untuk memperoleh data berupa laporan berupa angka dan gambar, buku, dan arsip yang dapat mendukung dalam penelitian ini.

D. Metode Analisis Data

Dari data yang diperoleh dari pengamatan di atas maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisis data dengan metode-metode yang digunakan. Untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian ini digunakan linear programming dengan metode grafik.

Metode grafik merupakan pemecahan masalah linier programming yang ber"dimensi" $2 \times n$ atau $m \times 2$, karena keterbatasan kemampuan suatu grafik dalam menyampaikan sesuatu. Metode grafik adalah metode yang digunakan untuk memecahkan masalah linear programming yang menyangkut dua variabel keputusan.

Menurut (Rangkuti, 2013:32) mengemukakan bahwa penyelesaian masalah pemrograman linear dengan menggunakan metode grafik pada umumnya mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Merumuskan masalah asli menjadi model matematika yang sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan dalam pemrograman linear yaitu mempunyai fungsi tujuan atau sasaran dan fungsi kendala. Dalam hal ini kita perlu menganalisis variabel keputusan, bentuk fungsi objektif, dan kendala-kendala yang membatasinya.
2. Kendala-kendala yang ada digambar hingga dapat diperoleh daerah penyelesaiannya atau daerah feasibel yang titik-titik sudutnya diketahui dengan jelas.
3. Nilai fungsi tujuan dihitung di setiap titik sudut daerah penyelesaian.

4. Pilih nilai yang sesuai dengan fungsi tujuan (jika maksimal berarti nilai yang terbesar dan begitu sebaliknya).

Sebagai ilustrasi pabrik tepung. Memproduksi dua jenis produk yaitu tepung terigu (A) dan tepung tapioka (B). Setiap produk diproses melalui pengovenan, percampuran. Produk A memproduksi 300 box dan membutuhkan 5 jam pada proses I dan 4 jam pada proses II. Produk B memproduksi 200 box, membutuhkan 5 jam pada proses I dan 6 jam menit pada proses II. Dengan jam kerja yang tersedia untuk proses I dan II masing-masing 25 jam dan 20 jam. Tentukan jumlah produksi A dan B untuk mengoptimalkan produk. Data diatas dapat disusun kedalam tabel dibawah ini.

Tabel 6
Tabel Ilustrasi Metode Grafik

Proses \ Produk	Jenis Produk		Kapasitas
	A	B	
Proses I	5	5	25
Proses II	4	6	24
Produksi	300	200	

Sumber : Data Primer Yang Diolah Tahun 2020

Langkah-langkah Penyelesaian sebagai berikut :

1. Memformulasikan fungsi tujuan dan fungsi kendala (batasan) dalam bentuk matematis.

- 1) Fungsi tujuan

$$\text{Maksimumkan } Z = 300X_1 + 200X_2$$

- 2) Dengan kendala :

$$\text{a) } 5X_1 + 5X_2 \leq 25$$

$$\text{b) } 4X_1 + 6X_2 \leq 24$$

$$\text{c) } X_1, X_2 \geq 0$$

pertidaksamaan diatas disebut batasan teknis (*technical constraints*) yang ditentukan oleh keadaan teknologi dan tersedianya input. Dan batasan non negatif (*non negative constraint*) ditetapkan untuk menghindari nilai negatif (yang tidak dapat diterima) dalam penyelesaian persoalan.

2. Rubah ketiga fungsi ketidaksamaan menjadi kesamaan (=). Selesaikan masing-masing variabel X_1 dan X_2 dengan menetapkan salah satu variabel = 0

$$1) 5X_1 + 5X_2 \leq 25$$

$$X_1 = 0 \rightarrow X_2 = 5 \rightarrow (0,5)$$

$$X_2 = 0 \rightarrow X_1 = 5 \rightarrow (5,0)$$

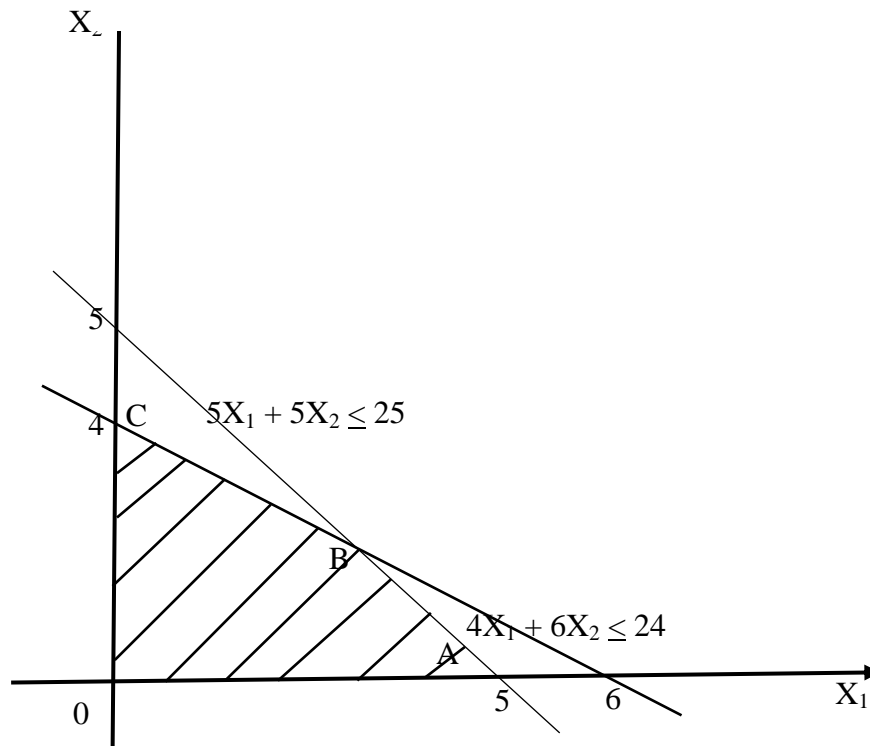
$$2) 4X_1 + 6X_2 \leq 24$$

$$X_1 = 0 \rightarrow X_2 = 4 \rightarrow (0,4)$$

$$X_2 = 0 \rightarrow X_1 = 6 \rightarrow (6,0)$$

3. Gambarkan masing-masing fungsi batasan dalam suatu sistem sumbu. grafik dari ketidaksamaan \leq mencakup semua titik-titik yang memenuhi fungsi batasan, yaitu semua titik pada garis dan disebelah kiri bawah garis batas tersebut

Gambar 6
Daerah Feasible Pada Titik B Yaitu Perpotongan Antara
Garis AB Dengan Garis BC



Sumber : Data Primer Yang Diolah Tahun 2020

4. Tentukan daerah feasible untuk X_1 dan X_2 (diarsir), yaitu daerah yang memuat semua titik yang memenuhi ketiga batasan ditambah batasan non negatif.
5. Tentukan solusi optimal, yaitu suatu titik singgung nilai fungsi tujuan dengan daerah feasible yang terjauh dari titik nol. Solusi optimal diatas adalah pada titik B yaitu perpotongan antara garis AB dengan garis BC
6. Eliminasi dan substitusikan, sehingga diperoleh nilai X_1 dan X_2 , dan nilai tersebut disubstitusikan ke fungsi tujuan (Z).

$$\begin{array}{rcl}
 5X_1 + 5X_2 & = & 25 \\
 4X_1 + 6X_2 & = & 24
 \end{array}
 \quad
 \left|
 \begin{array}{c}
 6 \\
 5
 \end{array}
 \right|
 \quad
 \begin{array}{rcl}
 30X_2 + 30X_2 & = & 150 \\
 20X_1 + 30X_2 & = & 120 \\
 \hline
 10X_1 & = & 30 \\
 X_1 & = & 30/10 = 3
 \end{array}$$

$$4X_1 + 6X_2 = 24$$

$$4(3) + 6X_2 = 24$$

$$12 + 6X_2 = 24 \quad \longrightarrow \quad 6X_2 = 12 \quad \longrightarrow \quad X_2 = 2$$

Sehingga diperoleh harga $X_1 = 3$ dan $X_2 = 2$, kemudian substitusikan kedalam fungsi tujuan :

$$Z = 300X_1 + 200X_2 \quad \longrightarrow \quad 300(3) + 200(2) = 900 + 400 = 1300$$

Dengan demikian, solusi optimum dari soal diatas adalah perusahaan harus memproduksi produk A sebanyak 900 box dan B sebanyak 400 box, sehingga total untuk optimalnya adalah 1300 box.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal

1. Sejarah PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal

PT Halt Manufaktur Sentosa Tegal merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri pengolahan susu kambing menjadi minuman serbuk. Dengan produksinya yaitu susu kambing bubuk original dan susu kambing bubuk plus kolostrum. PT Halt Manufaktur Sentosa Tegal yang menjadi fokus penelitian terletak di Jalan Kwayuan, Desa Brekat, Kec. Tarub, Kab. Tegal. Dalam proses produksinya menggunakan peralatan yang sudah mumpuni.

PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal merupakan salah satu dari 3 perusahaan dibawah induk Sentosa Grup :

- a. PT. Dadi Makmur Sentosa beridi tahun 2001, bergerak dibidang *mecanical* dan elektrikal *engineering* kontaktor dan merupakan induk perusahaan Sentosa Grup.
- b. PT. Mitra Lampung Sentosa, bergerak dibidang *developer* dan *contruction*.
- c. PT. Nutrin Indo Sentosa, Bergerak dibidang produksi POC cair merek HaPe.

PT. Halt manufaktur Senntosa Tegal didirikan oleh Abna Muttaqin pada tahun 2015. Berangkat dari keprihatinan akan produksi susu kambing

di Kab. Tegal yang melimpah dan hanya dikonsumsi secara instan dikirim ke kota besar lain untuk pembuatan kosmetik dan keperluan lainnya. Maka perusahaan tersebut bertekad agar susu kambing dari Tegal bisa dipasarkan secara luas di kota lain di Indonesia.

Salah satu upaya agar susu tersebut bisa dipasarkan secara luas dan bisa tahan lama, maka PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal mengubahnya dari cair ke bubuk. Sementara produk unggulannya adalah susu kambing bubuk plus kolostrum dan untuk kedepannya perusahaan bisa mengembangkan lagi tersebut dengan beragam varian.

2. Visi dan Misi PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal

a. Visi

Menjadi produsen produk susu kambing terbesar di Indonesia

b. Misi

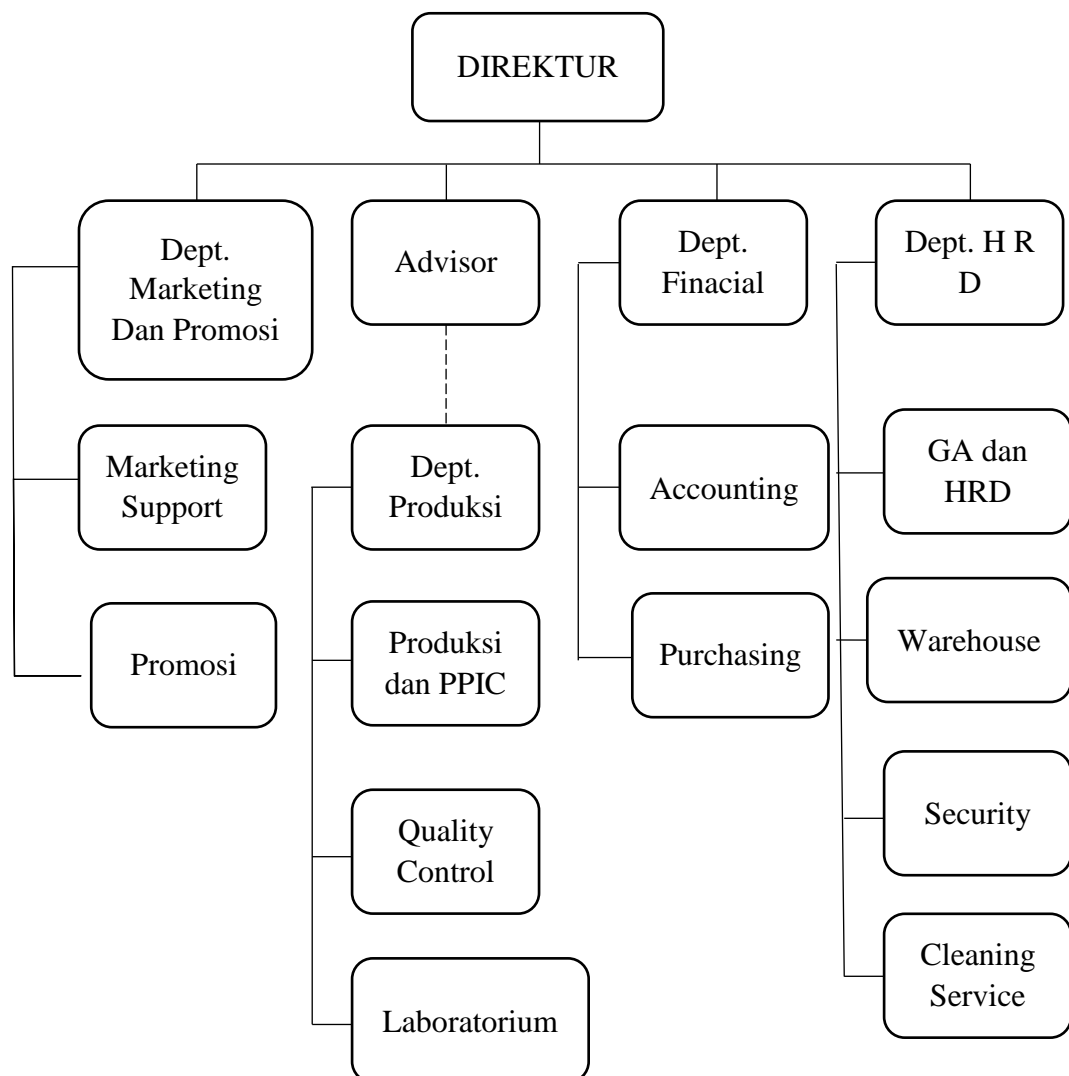
PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal sebagai suatu perusahaan dalam bidang pengolahan susu cair menjadi susu bubuk pastinya mempunyai suatu misi agar perusahaan dapat terus berkembang.

- 1) Memproduksi dan menjaga kualitas produk tetap optima.
- 2) Mengutamakan disiplin kerja sehingga hasil yang diciptakan maksimal.
- 3) Selalu berinovasi dan berkarya menciptakan produk-produk susu kambing unggulan.
- 4) Memiliki dan membina hubungan yang harmonis antar stakeholder.

3. Struktur Organisasi

Dalam sebuah perusahaan atau organisasi mempunyai susunan atau struktur organisasi untuk mempertegas tanggung jawab dan tugas disetiap bidangnya. Berikut susunan atau struktur organisasi PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal :

Gambar 7
Struktur Organisasi PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal



Sumber : PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal

Gambar diatas merupakan struktur organisasi perusahaan PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal dan beberapa bagian-bagian pekerjaan yang dilakukan. Susunan pekerjaan yang dilakukan pun sesuai keahlian pekerjaan di perusahaan PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal yaitu:

- a. Direktur : Abna Muttaqin
- b. Dept. Marketing :
 - 1) Marketing Support : Maripin
 - 2) Promosi : Amelia Rizky
- c. Advisor : Drh. Manaf
- d. Dept. Financial :
 - 1) Accounting : Abna Muttaqin
 - 2) Purchasing : A. Ghofir
- e. Dept. H R D :
 - 1) GA dan HRD : Bambang Setiawan
 - 2) Warehouse : Rima Amalia Rizki
 - 3) Security : Agus
 - 4) Cleaning Service : Arif
- f. Dept. Produksi :
 - 1) Produksi dan PPIC : Mubarakah
 - 2) Qulity Control : Tyas Budiawan
 - 3) Laboratorium : Intan K.

B. Deskriptif Produk dan Proses Produksi PT Halt Manufaktur Sentosa Tegal

1. Produk PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal

PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal merupakan salah satu perusahaan berdiri di Tegal bergerak di bidang industri manufaktur dengan menghasilkan produk yaitu sebagai berikut:

a. Susu Kambing Bubuk Original

Susu kambing bubuk original merupakan susu kambing cair yang diolah menjadi bubuk dan ini merupakan varian pertama produk dari PT. Halt Manufaktur Sentosa tegal. Susu kambing bubu original memiliki berat netto 25g/sachet dan dibuat dengan bahan baku yang berkualitas dengan komposisi gula 10%, susu 20%, dan creamer 70%. Produk ini dikemas dengan 1 box berisi 10 sachet serta memiliki harga per sachet yaitu Rp.5000.

Gambar 8
Produk Susu Kambing Bubuk Original



Sumber : PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal

b. Susu Kambing Bubuk Plus Kolostrum

Susu kambing bubuk plus kolostrum merupakan varian terbaru produk susu kambing cair yang diolah menjadi bubuk oleh PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal. Produk ini menjadi produk unggulan dari produk sebelumnya. Susu kambing bubuk plus kolostrum memiliki berat netto 25g/sachet serta pengolahanya menggunakan bahan baku yang berkualitas untuk memenuhi kepuasan pembeli, dengan komposisi gula 10%, susu 40% dan creamer 50%. Produk ini dikemas dengan 1 box berisi 10 sachet serta memiliki harga per sachet yaitu Rp.7000.

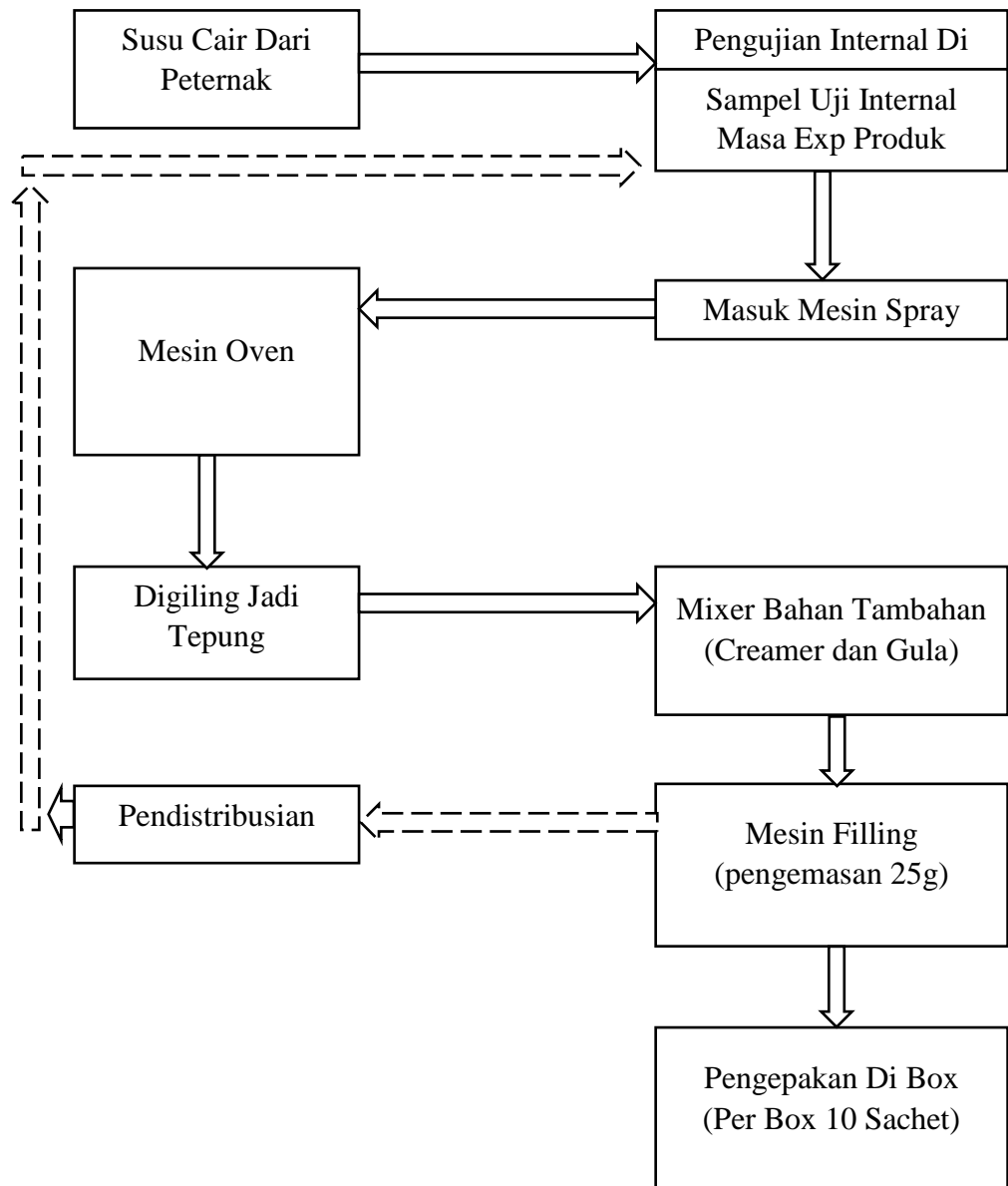
Gambar 9
Produk Susu Kambing Bubuk plus Kolstrum



Sumber : PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal

2. Tahapan Proses Pembuatan Susu kambing Bubuk

Gambar 10
Alur Proses Produksi Susu Kambing Bubuk



Sumber : PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal

Dari gambar di atas dapat diketahui tahapan proses produksi di PT.

Halt Manufaktur Sentosa Tegal sebagai berikut :

a. Penyediaan bahan baku

Adapun jenis susu yang digunakan untuk pembuatan susu

menjadi bubuk adalah susu kambing etawa. Susu kambing didapat langsung dari peternak sekita kabupaten kota tegal, untuk gula didapat dipasar-pasar sekitar kabupaten tegaldan untuk creamer telah bekerja sama dengan PT Aloe Vera Bogor.

b. Pengujian internal di LAB

Kualitas susu atau mutu susu merupakan bagian penting dalam produksi dan perdagangan susu. Derajat susu hanya dapat dipertahankan selama waktu tertentu, yang selanjutnya akan mengalami penurunan dan berakhir dengan kerusakan susu. Pengujian di LAB tersebut dilakukan dengan tujuan untuk memeriksa keadaan dan kualitas susu yang aman dan layak untuk dikonsumsi.

c. Pengeringan

Proses ini dilakukan dengan menggunakan mesin spray dryer yaitu untuk mengeringkan susu kambing menjadi kering melalui penguapan cairan. Sementara akhir yang dihasilkan berupa susu karamel.

d. Penggilingan

Penggilingan dilakukan untuk menyempurnakan hasil dari mesin spray dryer yang masih dalam karamel kemudian dimasukan kedalam mesin penggiling untuk menjadi serbuk bubuk yang halus

e. *Mixer*

Proses mixer ini digunakan untuk mencampran bahan tambahan seperti gula, susu, dan creamer. Dengan perpaduan untuk susu

kambing origial gula 10%, susu 20% dan creamer 70%, dan susu kambing plus kolostrum gula 10%, susu 40% dan creamer 50%.

f. Pengemasan

PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal mengemas produknya menjadi ukuran netto 25g per sachet dengan 1 box berisi 10 sachet, kemudian dimasukan kedalam kertas karton dengan kapasitas per karton 50 box PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal meiliki kemasan dengan merek HMS.

3. Faktor Produksi

PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal memproduksi dua jenis produk yaitu susu kambing bubuk original, dan susu kambing bubuk plus kolostrum. Untuk memproduksi produk tersebut terdapat faktor-faktor produksi dari bahan baku.

a. Bahan baku

Dalam kegiatan produksi untuk menghasilkan suatu produk dibutuhkan bahan baku dalam pengolahanya. Persediaan bahan baku tidak dilakukan secara sembarang, melainkan pengadaan perkiraan secara tepat. Begitu juga dengan PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal. Dalam pengolahanya PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal menyediakan bahan baku untuk pembuatan susu kambing bubuk yaitu gula, susu dan creamer.

Untuk menghasilkan 1 kilogram susu bubuk dibutuhkan 6 liter susu kambing cair. Produk susu kambing bubuk original membutuhkan

5.3 gram susu bubuk atau 0,0469 liter susu kambing cair. Untuk produk susu kambing bubuk plus kolostrum membutuhkan 10.6 gram susu bubuk atau 0,0938 liter susu kambing cair.

Bahan baku tersebut digunakan untuk pembatan dua jenis produk yaitu susu kambing bubuk original (SO) dengan harga per sachet Rp.5000 dan susu kambing bubuk plus kolostrum (SK) dengan harga Rp.7000 per sachet.

Tabel 7
Asumsi Kebutuhan Bahan Baku/sachet

<div style="text-align: center;"> <div style="transform: rotate(-45deg); display: inline-block;">Produksi</div> <div style="display: inline-block;">Bahan Baku</div> </div>	Produk		Ketersediaan Bahan Baku/hari
	Susu kambing Bubuk Original/sachet	Susu kambing Bubuk Plus Kolostrum/sachet	
Gula	3,5 gram	3,5 gram	20.000 gram
Susu	0,0469 liter	0,0938 liter	300 liter
Creamer	16,2 gram	10,9 gram	65.000 gram

Sumber : PT. Halt Manufaktur sentosa Tegal

Dari tabel diatas diketahui bahwa masing masing produk memiliki kebutuhan sachetnya. Produk susu kambing bubuk original persachet membutuhkan 3,5 gram gula, 0,0469 liter susu, dan creamer 16.2 gram creamer dan produk susu kambing bubuk plus kolostrum persachet membutuhkan 3.5 gram gula, 0,0938 susu, dan 10,9 gram creamer. Dengan kapasitas bahan baku perhari 20.000 gram gula, 300 liter susu, dan 65.000 gram creamer.

b. Mesin produksi

PT. Halt manufaktur Sentosa dalam menghasilkan produknya dibutuhkan mesin untuk pengolahannya. Mesin-mesin tersebut teridir

dari lima jenis yaitu mesin dryer untuk mengubah susu cair menjadi karamel , mesin oven untuk mengeringkan susu yang telah menjadi karamel, mesin penggilingan untuk menghasilkan susu bubuk , mesin mixing untuk mengaduk semua jenis bahan produksi, mesin filling untuk pengemasan produk.

Berikut ini adalah jumlah mesin yang digunakan untuk memproduksi produk susu kambing bubuk

Tabel 8
Jumlah Mesin yang Digunakan PT. Halt Manufaktur Sentosa tegal

No	Nama Mesin	Jumlah (unit)
1	Mesin Dryer	2
2	Mesin Oven	2
3	Mesin Penggiling	2
4	Mesin Mixer	2
5	Mesin Filling	4

Sumber : PT Halt manufaktur Sentosa Tegal

1) Mesin Dryer

PT Halt Manufaktur Sentosa Tegal menggunakan 2 mesin dryer dengan sekali produksi membutuhkan 120 liter untuk tiap mesin. Menghasilkan 20.000 gram susu karamel dengan sekali produksi membutuhkan 15 jam (54.000 detik) untuk tiap mesin. Dengan produk susu kambing bubuk original membutuhkan 10,6 gram susu karamael dan produk susu kambing bubuk plus kolostrum membutuhkan 21,2 gram susu karamel. Kapasitas jam kerja mesin dryer adalah 86.400 detik (24 jam) perhari dikali dengan jumlah mesin, (86.400 detik x 2 mesin = 172.800 detik).

Untuk menemukan kendala asumsi jam kerja mesin dengan menghasilkan satu sachet produk susu kambing bubuk diperoleh mesin dryer satu kali produksi (20.000 gram) dibagi dengan kebutuhan susu karamel dari masing masing produk (10,6 gram dan 21,2 gram), kemudian waktu setiap kali produksi detik dibagi dengan hasil dari produksi mesin dryer dengan kebutuhan susu karamel dari masing-masing produk.

Penjelasan diatas bisa dilihat di tabel berikut ini.

Tabel 9
Asumsi Jam Kerja Mesin Dryer per Sachet

Kegiatan Produk	Susu Cair	Menghasilkan Karamel	Waktu 1 Mesin	Kebutuhan per sachet	Waktu per sachet
Susu Kambing Bubuk Original	120 liter	20.000 gram	54.000 detik	10,6 gram	28,62 detik
Susu Kambing Bubuk Plus Kolostrum	120 liter	20.000 gram	54.000 detik	21.2 gram	57,24 detik

Sumber : PT Halt manufaktur Sentosa Tegal

Kendala untuk asumsi jam kerja mesin dryer adalah $28,62X_1 + 57,4X_2 \leq 172.800$

2) Mesin oven

PT Halt Manufaktur Sentosa Tegal menggunakan 2 mesin oven dengan sekali produksi membutuhkan 40.000 gram karamel untuk tiap mesin. Untuk setiap kali produksi mesin dryer membutuhkan 72.000 detik (20 jam) untuk tiap mesin, dengan menghasilkan 20.000 gram susu bubuk. Dengan produk susu kambing bubuk original membutuhkan 5,3 gram susu bubuk dan

produk susu kambing bubuk plus kolostrum membutuhkan 10,6 gram susu bubuk. Kapasitas jam kerja mesin oven adalah 86.400 detik (24 jam) perhari dikali dengan jumlah mesin, (86.400 detik x 2 mesin = 172.800 detik).

Untuk menemukan kendala asumsi jam kerja mesin dengan menghasilkan satu sachet produk susu kambing bubuk diperoleh mesin oven satu kali produksi (20.000 gram) dibagi dengan kebutuhan susu karamel dari masing masing produk (5,3 gram dan 10,6 gram), kemudian waktu setiap kali produksi 72.000 detik dibagi dengan hasil dari hasil produksi mesin oven dengan kebutuhan susu karamel dari masing-masing produk.

Penjelasan diatas bisa dilihat di tabel berikut ini.

Tabel 10
Asumsi Jam Kerja Mesin Oven per Sachet

Kegiatan Produk	Susu karamel	Menghasilkan Susu Bubuk	Waktu 1 Mesin	Kebutuhan per sachet	Waktu per sachet
Susu Kambing Bubuk Original	40.000 gram	20.000 gram	72.000 detik	5,3 gram	19,08 detik
Susu Kambing Bubuk Plus Kolostrum	40.000 gram	20.000 gram	72.000 detik	10,6 gram	38,16 detik

Sumber : PT Halt manufaktur Sentosa Tegal

Kendala untuk asumsi jam kerja mesin oven adalah $19,08X_1 + 38,16X_2 \leq 172.800$

3) Mesin Penggiling

PT Halt Manufaktur Sentosa Tegal menggunakan 2 mesin penggiling dengan sekali produksi membutuhkan 10.000 gram untuk tiap

mesin. Untuk setiap kali produksi mesin penggiling membutuhkan 28.800 detik (8 jam) untuk tiap mesin, dengan menghasilkan 10.000 gram susu bubuk halus. Dengan produk susu kambing bubuk original membutuhkan 5,3 gram susu bubuk dan produk susu kambing bubuk plus kolostrum membutuhkan 10,6 gram susu bubuk. Kapasitas jam kerja mesin penggiling adalah 86.400 detik (24 jam) perhari dikali dengan jumlah mesin, (86.400 detik x 2 mesin = 172.800 detik).

Untuk menemukan kendala asumsi jam kerja mesin dengan menghasilkan satu sachet produk susu kambing bubuk diperoleh mesin penggiling satu kali produksi (10.000 gram) dibagi dengan kebutuhan susu karamel dari masing masing produk (5,3 gram dan 10,6 gram), kemudian waktu setiap kali produksi 28.800 detik dibagi dengan hasil dari hasil produksi mesin penggiling dengan kebutuhan susu karamel dari masing-masing produk.

Penjelasan diatas bisa dilihat di tabel berikut ini.

Tabel 11
Asumsi Jam Kerja Mesin Penggiling per Sachet

Produk \ Kegiatan	Kapasitas Mesin	Susu Bubuk Halus	Waktu	Kebutuhan per sachet	Waktu per sachet
Susu Kambing Bubuk Original	10.000 gram	10.000 gram	28.800 detik	5,3 gram	15,264 detik
Susu Kambing Bubuk Plus Kolostrum	10.000 gram	10.000 gram	28.800 detik	10,6 gram	30,528 detik

Sumber : PT Halt manufaktur Sentosa Tegal

Kendala untuk asumsi jam kerja mesin penggiling adalah

$$15,264X_1 + 30,528X_2 \leq 172.800$$

4) Mesin Mixer

PT Halt Manufaktur Sentosa Tegal menggunakan 2 mesin mixer yang dengan sekali produksi membutuhkan 20.000 gram untuk tiap mesin dengan perbandingan untuk susu kambing bubu original yaitu susu 20% (4.000 gram), gula 10% (2.000 gram), creamer 70% (14.000 gram) dan susu kambing bubuk plus kolostrum yaitu susu 40% (8.000 gram), gula 10% (2.000 gram), creamer 50% (10.000 gram) untuk tiap mesin . Untuk setiap kali produksi mesin penggiling membutuhkan 18.000 detik (5 jam). Dengan produk susu kambing bubuk original per sachet 25 gram dan produk susu kambing bubuk plus kolostrum per sachet 25 gram. Kapasitas jam kerja mesin mixer adalah 86.400 detik (24 jam) perhari dikali dengan jumlah mesin, (86.400 detik x 2 mesin = 172.800 detik).

Untuk menemukan kendala asumsi jam kerja mesin dengan menghasilkan satu sachet produk susu kambing bubuk diperoleh mesin mixer satu kali produksi (10.000 gram) dibagi dengan kebutuhan produk susu kambing bubuk 25 gram, kemudian waktu setiap kali produksi 18.000 detik dibagi dengan 800 gram untuk kedua jenis produk.

Penjelasan diatas bisa dilihat di tabel berikut ini.

Tabel 12
Asumsi Jam Kerja Mesin Mixer per Sachet

Produk \ Kegiatan	Kapasitas mesin			waktu	1 sachet (25 gram)	Waktu per sachet
Susu Kambing Bubuk Original	20.000 gram	Susu 20%	4.000 gram	18.000 detik	32 sachet (800 gram)	22.5
		Gula 10%	2.000 gram			
		Creamer 70%	14.000 gram			
Susu Kambing Bubuk Plus Kolostrum	20.000 gram	Susu 40%	8.000 gram	18.000 detik	32 sachet (800 gram)	22.5
		Gula 10%	2.000 gram			
		Creamer 50%	10.000 gram			

Sumber : PT Halt manufaktur Sentosa Tegal

Kendala untuk asumsi jam kerja mesin mixer adalah $22.5X_1 + 22.5X_2 \leq 172.800$

5) Mesin Filling

PT Halt Manufaktur Sentosa Tegal menggunakan 4 mesin filling dengan sekali produksi membutuhkan 20.000 gram hasil dari mesin mixer untuk tiap mesin. Untuk setiap kali produksi mesin dryer membutuhkan 21.600 detik (6 jam) untuk tiap mesin dengan 1 sachet (25 gram) untuk kedua jenis produk setiap kali produksi tiap mesin. Kapasitas jam kerja mesin mixer adalah 43.200 detik (12 jam) perhari dikali dengan jumlah mesin, (43.200 detik x 4 mesin = 172.800 detik).

Untuk menemukan kendala asumsi jam kerja mesin dengan menghasilkan satu sachet produk susu kambing bubuk diperoleh mesin filling satu kali produksi (20.000 gram) dibagi dengan produk susu kambing bubuk (25 gram), kemudian waktu setiap kali produksi 21.600 detik dibagi dengan 800 gram.

Penjelasan diatas bisa dilihat di tabel berikut ini.

Tabel 13
Asumsi Jam Kerja Mesin Filling per Sachet

Kegiatan Produk	Kapasitas Mesin	Waktu	Sachet (25 gram) (800 gram)	Waktu per sachet
Susu Kambing Bubuk Original	20.000 gram	21.600 detik	32 sachet (800 gram)	27 detik
Susu Kambing Bubuk Plus Kolostrum	20.000 gram	21.600 detik	32 sachet (800 gram)	27 detik

Sumber : PT Halt manufaktur Sentosa Tegal

Kendala untuk asumsi jam kerja mesin mixer adalah $27X_1 + 27X_2$

$$\leq 172.800$$

Jam kerja mesin untuk kegiatan produksi dapat dilihat tabel dibawah.

Tabel 14
Jam Kerja Mesin Produksi

Produksi Kegiatan	Susu kambing Bubuk Original/sachet (detik)	Susu kambing Bubuk Plus Kolostrum/sachet (detik)	Ketersediaan Jam Kerja Mesin/hari (detik)
Mesin Dryer	28,62	57,24	172.800
Mesin Oven	19,8	38,16	172.800
Mesin penggiling	15,264	30,528	172.800
Mesin Mixer	22,5	22,5	172.800
Mesin Filling	27	27	172.800

Sumber : PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal

Berdasarkan tabel di atas, mesin dryer untuk jam kerja mesin produksi susu kambing bubuk original dibutuhkan waktu 28,62 detik/sachet, untuk susu kambing bubuk plus kolostrum dibutuhkan waktu 57,24 detik/sachet. Mesin oven untuk jam kerja mesin produksi susu kambing bubuk original dibutuhkan waktu 19,8 detik/sachet,

untuk susu kambing bubuk plus kolostrum dibutuhkan waktu 38,16/sachet. Mesin penggiling untuk jam kerja mesin produksi susu kambing bubuk original dibutuhkan waktu 15,264 detik/sachet, untuk susu kambing bubuk plus kolostrum dibutuhkan waktu 30,528 detik/sachet. Mesin mixer untuk jam kerja mesin produksi susu kambing bubuk original dibutuhkan waktu 22,5 detik/sachet, untuk susu kambing bubuk plus kolostrum dibutuhkan waktu 22,5 detik/sachet dengan dan mesin filling untuk jam kerja mesin produksi susu kambing bubuk original dibutuhkan waktu 27 detik/sachet, untuk susu kambing bubuk plus kolostrum dibutuhkan waktu 27 detik/sachet.

Kapasitas tiap mesin perharinya adalah mesin dryer 172.800 detik, mesin oven 172.800 detik, mesin penggiling 172.800 detik, mesin mixer 172.800 detik, mesin filling 172.800 detik.

C. Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan model Linier Programming dengan metode grafik, karena jenis produk yang dihasilkan oleh PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal ada 2 buah yaitu susu kambing bubuk original dan susu kambing bubuk plus kolostrum.

1. Perumusan Model Linier Programing

Berdasarkan metode penelitian, perumusan model program linier didahului dengan penentuan variabel keputusan, fungsi tujuan dan kendala. Penentuan variabel keputusan yang mana menunjukkan jumlah produksi dari PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal yaitu susu kambing bubuk

original dan susu kambing bubuk plus kolostrum. Oleh sebab itu yang masih harus dirumuskan adalah fungsi tujuan dan kendala berdasarkan data yang telah dikumpulkan.

2. Perumusan Fungsi Tujuan

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menentukan kombinasi tingkat produksi PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal yang dapat menentukan produksi optimal, yang diproduksi oleh PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal terdiri dari susu kambing bubuk original dan susu kambing bubuk plus kolostrum.

Untuk mencari nilai koefisien variabel keputusan pada fungsi tujuan, digunakan data mengenai harga setiap jenis produk dikalikan dengan keuntungan per produk 10% sesuai dengan lampiran 1 pada instrumen wawancara :

Tabel 15
Keuntungan Setiap prouduk Susu Kambing Bubuk

Produk Keuntungan	Susu kambing Bubuk Original/sachet	Susu kambing Bubuk Plus Kolostrum/sachet
Harga	Rp. 5000	Rp. 7000
Keuntungan	10%	10%
	Rp. 500	Rp. 700

Sumber : data diolah 2020

$$Z = 500X_1 + 700X_2$$

3. Kendala Permodelan Linier Proqraming

a. Kendala Bahan Baku

Dari tabel 7 diketahui bahwa masing masing produk memiliki kebutuhan setiap sachetnya. Produk susu kambing bubuk original per sachet membutuhkan 3,5 gram gula, 0,0469 liter susu, dan creamer 16,2 gram creamer, dan produk susu kambing bubuk plus kolostrum persachet membutuhkan 3.5 gram gula, 0,0938 susu, dan 10,9 gram creamer. Dengan kapasitas bahan baku perhari 20.000 gram gula, 300 liter susu, dan 65.000 gram creamer.

Untuk tujuan penelitian ini perlu dilihat apakah pengalokasian bahan baku untuk setiap jenis produk dapat mencapai produksi optimal, sehingga fungsi kendala bahan baku dari model program linier adalah sebagai berikut :

- 1) $0,0469X_1 + 0,0938X_2 \leq 300$
- 2) $3,5X_1 + 3,5X_2 \leq 20.000$
- 3) $16,2X_1 + 10,9X_2 \leq 65.000$

b. Kendala Jam Kerja Mesin

Dalam pertidaksamaan kendala jam kerja mesin, koefisien variabel merupakan waktu yang diperlukan tiap mesin untuk mengolah dua produk dari PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal yang dalam proses pembuatannya melalui mesin tersebut.

Kapasitas masing-masing mesin berdasarkan tabel 13, mesin dryer untuk jam kerja mesin produksi susu kambing bubuk original dibutuhkan waktu 28,62 detik/sachet, untuk susu kambing bubuk plus kolostrum dibutuhkan waktu 57,24 detik/sachet. Mesin oven untuk

jam kerja mesin produksi susu kambing bubuk original dibutuhkan waktu 19,8 detik/sachet, untuk susu kambing bubuk plus kolostrum dibutuhkan waktu 38,16/sachet. Mesin penggiling untuk jam kerja mesin produksi susu kambing bubuk original dibutuhkan waktu 15,264 detik/sachet, untuk susu kambing bubuk plus kolostrum dibutuhkan waktu 30,528 detik/sachet. Mesin mixer untuk jam kerja mesin produksi susu kambing bubuk original dibutuhkan waktu 22,5 detik/sachet, untuk susu kambing bubuk plus kolostrum dibutuhkan waktu 22,5 detik/sachet dengan dan mesin filling untuk jam kerja mesin produksi susu kambing bubuk original dibutuhkan waktu 27 detik/sachet, untuk susu kambing bubuk plus kolostrum dibutuhkan waktu 27 detik/sachet.

Kapasitas tiap mesin perharinya adalah mesin dryer 172.800 detik, mesin oven 172.800 detik, mesin penggiling 172.800 detik, mesin mixer 172.800 detik, mesin filling 172.800 detik.

Untuk tujuan penelitian ini perlu dilihat apakah kendala jam kerja mesin untuk setiap jenis produk dapat mencapai produksi optimal, sehingga fungsi kendala jam kerja mesin dari model program linier adalah sebagai berikut :

- 1) $28,62X_1 + 57,24X_2 \leq 172.800$
- 2) $19,8X_1 + 36,16X_2 \leq 172.800$
- 3) $15,264X_1 + 30,528X_2 \leq 172.800$
- 4) $22,5X_1 + 22,5X_2 \leq 172.800$

$$5) \quad 27X_1 + 27X_2 \leq 172.800$$

4. Permodelan Linier Programing Metode Grafik

Dalam programasi linier, kebutuhan bahan baku produk susu kambing bubuk diformulasikan kedalam model matematika dalam bentuk fungsi tujuan dan fungsi kendala. Adapun variabel-variabel dapat dijelaskan dalam tabel berikut.

Tabel 16
Data Permodelan Metode Grafik

<div> <div>Produksi</div> <div>Kendala</div> </div>	Produk		Kapasitas/ hari
	Susu Kambing Bubuk Original	Susu Kambing Bubuk Plus Kolostrum	
Bahan baku :			
Susu	0,0469 liter	0,0938 liter	300 liter
Gula	3,5 gram	3,5 gram	20.000 gram
Creamer	16,2 gram	10,9 gram	65.000 gram
Jam Kerja Mesin :			
Mesin Dryer	28,62 detik	57,24 detik	172.800 detik
Mesin Oven	19,8 detik	38,16 detik	172.800 detik
Mesin pengSgiling	15,264 detik	30,528 detik	172.800 detik
Mesin Mixer	22,5 detik	22,5 detik	172.800 detik
Mesin Filling	27 detik	27 detik	172.800 detik
Keuntungan	Rp. 500,00	Rp. 700,00	

Sumber : Data primer yang diolah, 2020

Untuk memecahkan masalah di atas dengan metode grafik maka langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Permodelan Linear Programing Metode Grafik

Merumuskan masalah asli menjadi model matematika yang sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan dalam program linear yaitu mempunyai fungsi tujuan dan fungsi kendala.

a. Variabel keputusan

Masalah ini berisi dua keputusan yang menunjukkan jumlah produk susu kambing bubuk original dan susu kambing bubuk plus kolostrum yang akan diproduksi setiap hari.

Variabel keputusannya adalah :

X_1 = Susu kambing bubuk original

X_2 = Susu kambing bubuk plus kolostrum

b. Fungsi objektif atau fungsi tujuannya adalah

$$Z = 500X_1 + 700X_2$$

c. Fungsi kendala atau batasannya adalah

1) $0,0469X_1 + 0,0938X_2 \leq 300$

2) $3,5X_1 + 3,5X_2 \leq 20.000$

3) $16,2X_1 + 10,9X_2 \leq 65.000$

4) $28,62X_1 + 57,24X_2 \leq 172.800$

5) $19,8X_1 + 38,16X_2 \leq 172.800$

6) $15,264X_1 + 30,528X_2 \leq 172.800$

7) $22,5X_1 + 22,5X_2 \leq 172.800$

8) $27X_1 + 27X_2 \leq 172.800$

Asumsi nilai variabel keputusan, adalah nilai X_1 dan X_2 harus lebih besar atau sama dengan nol ($X_1, X_2 \geq 0$).

2. Rubah Kedelapan Fungsi Ketidaksamaan Menjadi Kesamaan (=)

Kendala-kendala yang ada didapat sehingga dapat diperoleh daerah penyelesaiannya atau daerah fesibel yang titik-titik sudutnya diketahui dengan jelas.

a. $0,0469X_1 + 0,0938X_2 \leq 300$

Untuk menggambarkannya ke dalam grafik, maka tanda lebih kecil atau sama dengan (\leq) terlebih dahulu diubah menjadi sama dengan (=), sehingga:

$$0,0469X_1 + 0,0938X_2 = 300$$

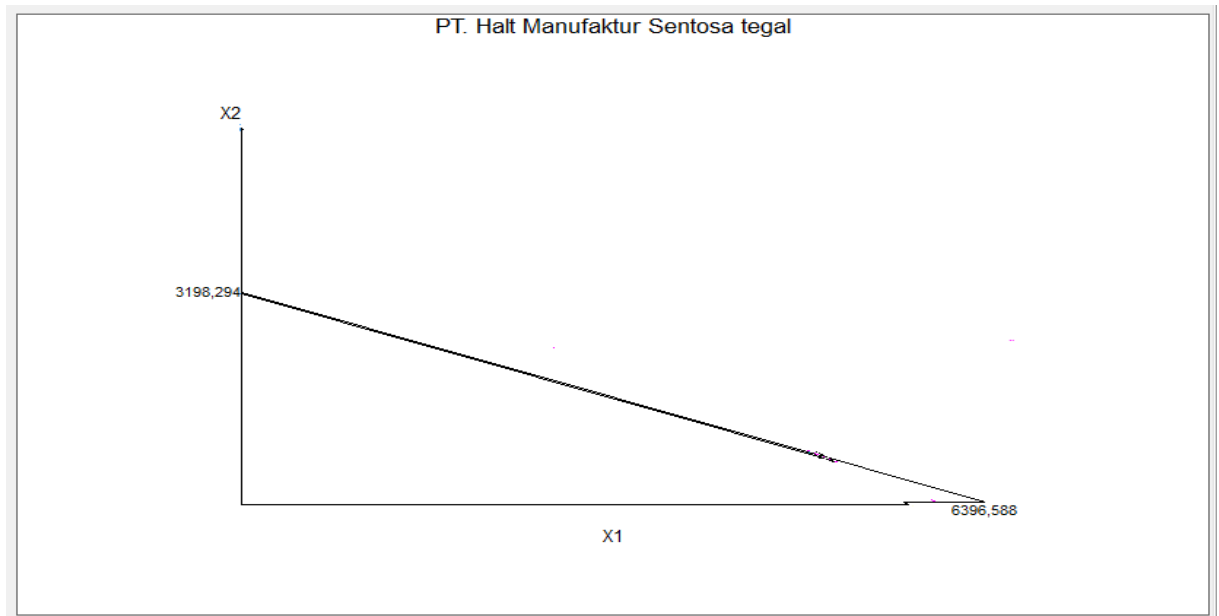
Titik potong garis kendala dengan garis vetrikal dan horizontal selanjutnya diperoleh dengan perhitungan berikut:

Jika $X_2 = 0$, maka $X_1 = 300/0,0469 = 6.396,588$

Jika $X_1 = 0$, maka $X_2 = 300/0,0938 = 3.198,294$

Sehingga diperoleh titik koordinat (6.396,588 ; 3.198,294).

Gambar 11
Garis Kendala 1



Sumber : data diolah 2020

b. $3.5X_1 + 3.5X_2 \leq 20.000$

Untuk menggambarkannya ke dalam grafik, maka tanda lebih kecil atau sama dengan (\leq) terlebih dahulu diubah menjadi sama dengan ($=$), sehingga:

$$3.5X_1 + 3.5X_2 = 20.000$$

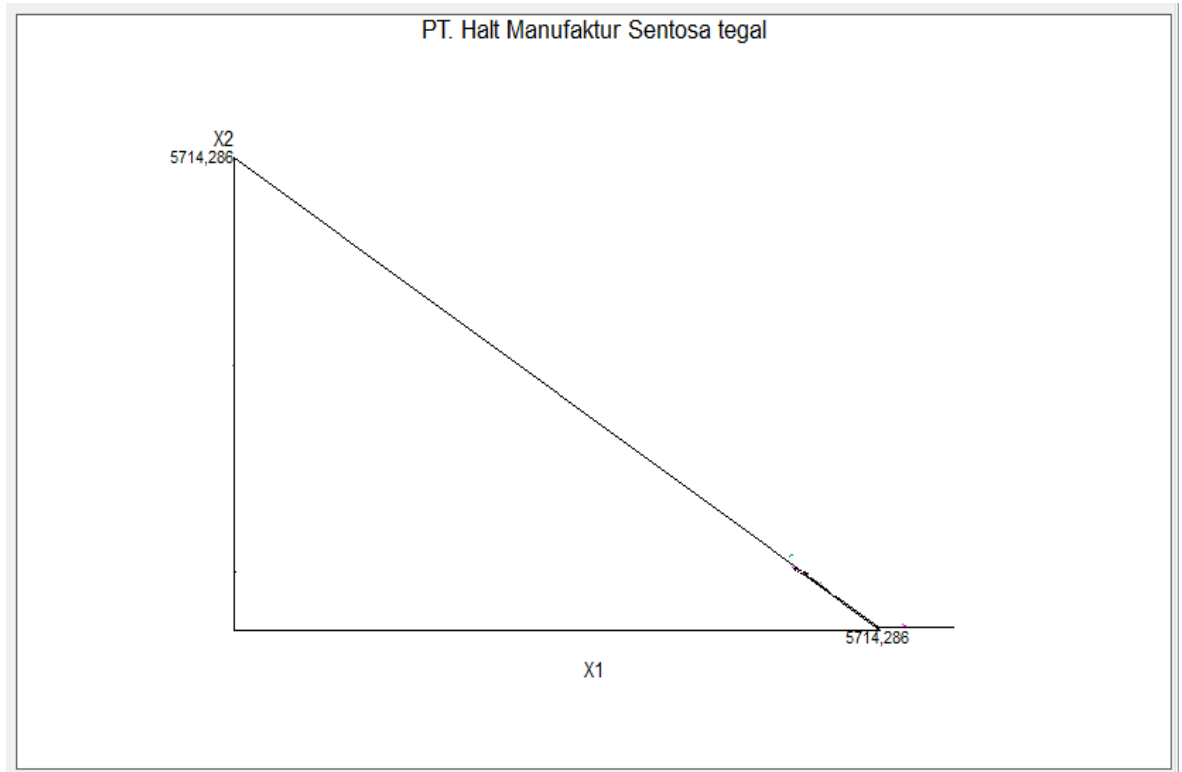
Titik potong garis kendala dengan garis vertikal dan horizontal selanjutnya diperoleh dengan perhitungan berikut:

Jika $X_2 = 0$, maka $X_1 = 20.000/3.5 = 5.714,286$

Jika $X_1 = 0$, maka $X_2 = 200.00/3.5 = 5.714,286$

Sehingga diperoleh titik koordinat (57.14,286 ; 57.14,286).

Gambar 12
Garis Kendala 2



Sumber : Data diolah 2020

c. $16,2X_1 + 10,9X_2 \leq 65.000$

Untuk menggambarannya ke dalam grafik, maka tanda lebih kecil atau sama dengan (\leq) terlebih dahulu diubah menjadi sama dengan ($=$), sehingga:

$$16,2X_1 + 10,9X_2 = 65.000$$

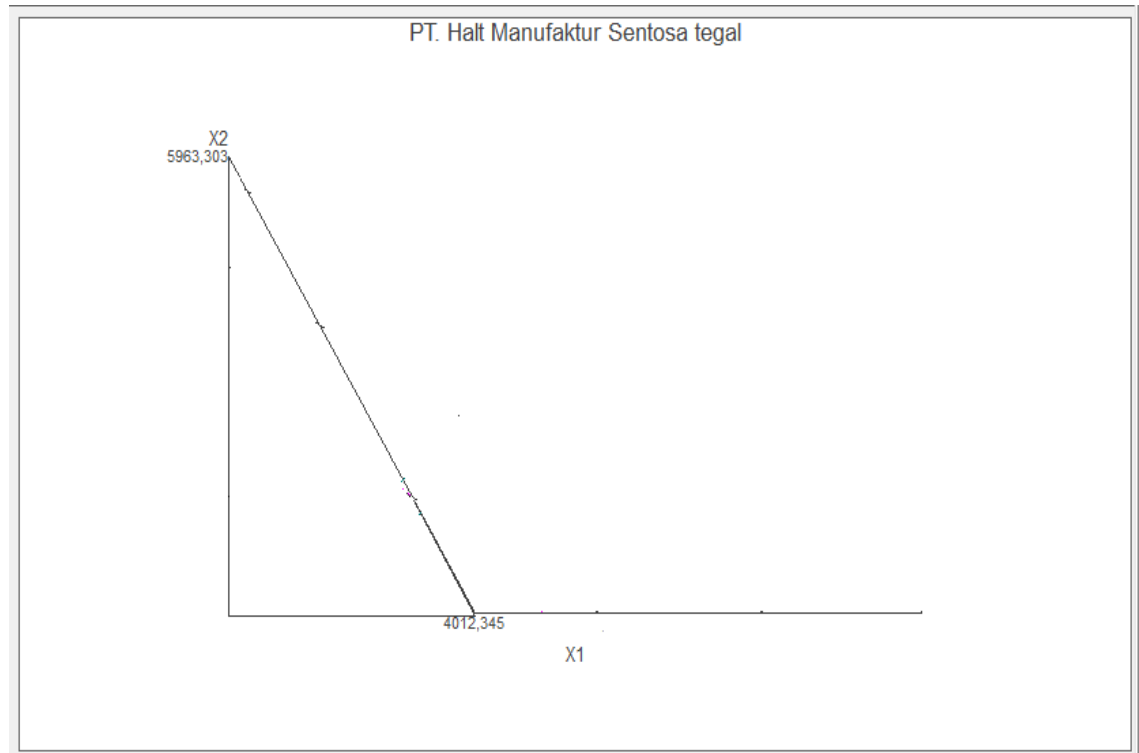
Titik potong garis kendala dengan garis vertikal dan horizontal selanjutnya diperoleh dengan perhitungan berikut:

Jika $X_2 = 0$, maka $X_1 = 65.000/16,2 = 4.012,345$

Jika $X_1 = 0$, maka $X_2 = 65.000/10,9 = 5.963,303$

Sehingga diperoleh titik koordinat (4.012,345 ; 5.963,303).

Gambar 13
Garis Kendala 3



Sumber : Data diolah 2020

d. $28,62X_1 + 57,24X_2 \leq 172.800$

Untuk menggambarkannya ke dalam grafik, maka tanda lebih kecil atau sama dengan (\leq) terlebih dahulu diubah menjadi sama dengan ($=$), sehingga:

$$28,62X_1 + 57,24X_2 = 172.800$$

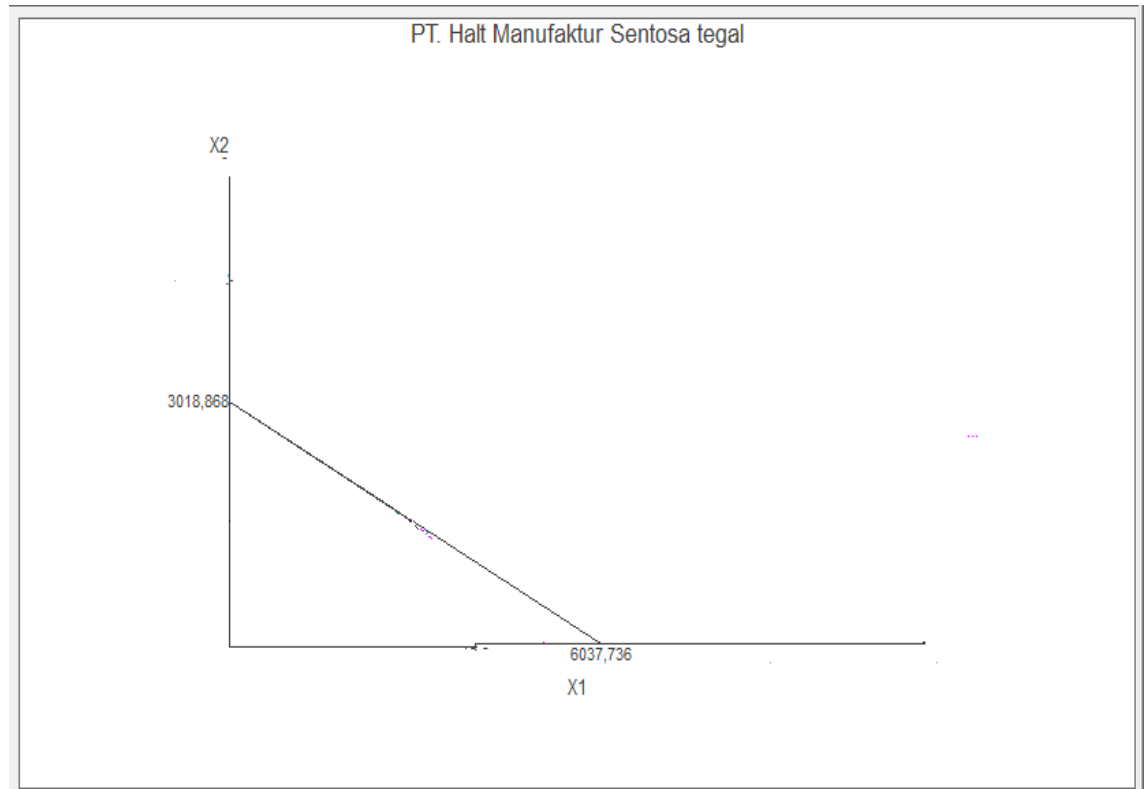
Titik potong garis kendala dengan garis vertikal dan horizontal selanjutnya diperoleh dengan perhitungan berikut:

Jika $X_2 = 0$, maka $X_1 = 172.800/28,62 = 6.037,736$

Jika $X_1 = 0$, maka $X_2 = 172.800/57,24 = 3.018,868$

Sehingga diperoleh titik koordinat (6.037,736 ; 3.018,868).

Gambar 14
Garis Kendala 4



Sumber : Data diolah 2020

e. $19,8X_1 + 38,16X_2 \leq 172.800$

Untuk menggambarannya ke dalam grafik, maka tanda lebih kecil atau sama dengan (\leq) terlebih dahulu diubah menjadi sama dengan ($=$), sehingga:

$$19,8X_1 + 38,16X_2 = 172.800$$

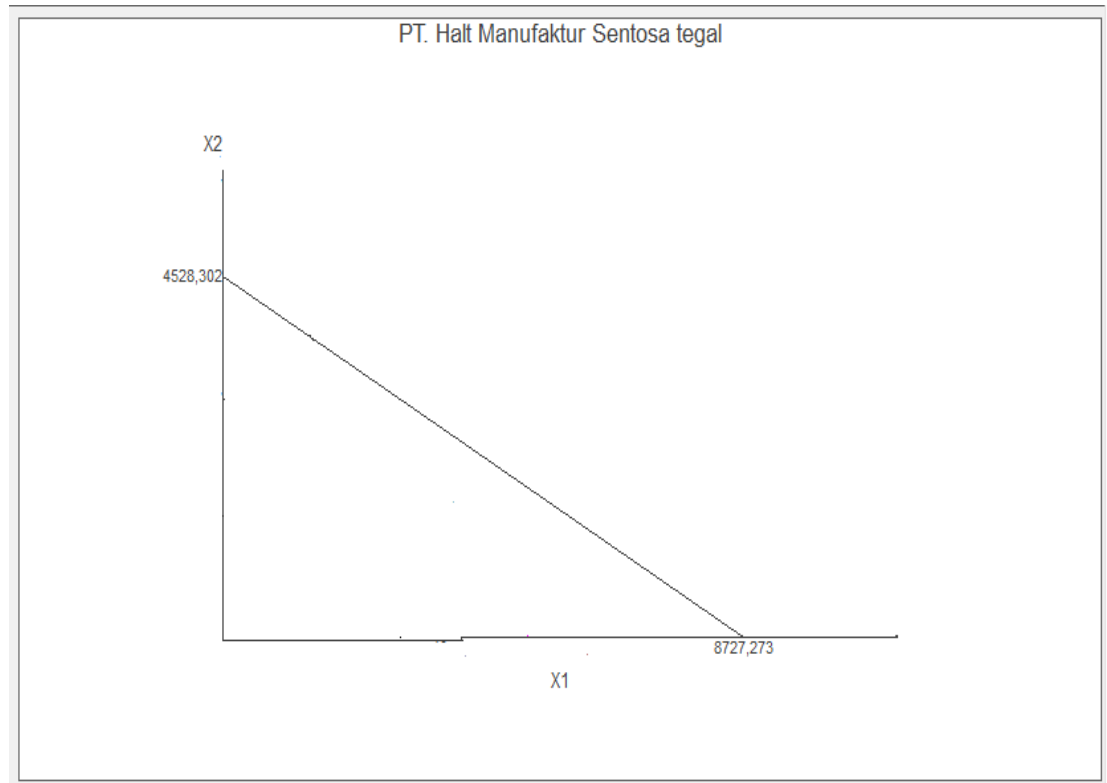
Titik potong garis kendala dengan garis vertikal dan horizontal selanjutnya diperoleh dengan perhitungan berikut:

Jika $X_2 = 0$, maka $X_1 = 172.800/19,8 = 8.727,273$

Jika $X_1 = 0$, maka $X_2 = 172.800/38,16 = 4.528,302$

Sehingga diperoleh titik koordinat (8.727,273 ; 4.528,302).

Gambar 15
Garis Kendala 5



Sumber : Data diolah 2020

$$f. \quad 15,264X_1 + 30,528X_2 \leq 172.800$$

Untuk menggambarkannya ke dalam grafik, maka tanda lebih kecil atau sama dengan (\leq) terlebih dahulu diubah menjadi sama dengan ($=$), sehingga:

$$15,264X_1 + 30,528X_2 = 172.800$$

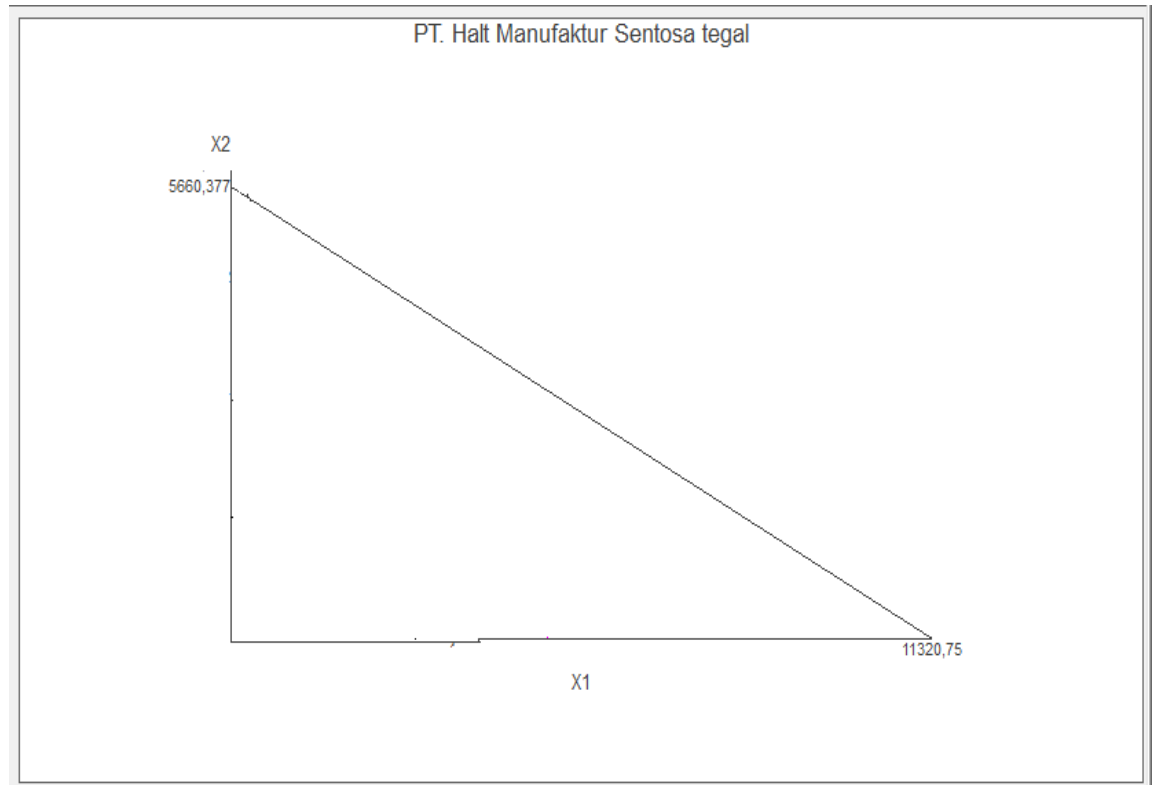
Titik potong garis kendala dengan garis vertikal dan horizontal selanjutnya diperoleh dengan perhitungan berikut:

$$\text{Jika } X_2 = 0, \text{ maka } X_1 = 172.800/15,264 = 11.320,75$$

$$\text{Jika } X_1 = 0, \text{ maka } X_2 = 172.800/30,528 = 5.660,377$$

Sehingga diperoleh titik koordinat (11.320,75 ; 5.660,377).

Gambar 16
Garis Kendala 6



Sumber : Data Diolah 2020

g. $22,5X_1 + 22,5X_2 \leq 172.800$

Untuk menggambarannya ke dalam grafik, maka tanda lebih kecil atau sama dengan (\leq) terlebih dahulu diubah menjadi sama dengan ($=$), sehingga:

$$22,5X_1 + 22,5X_2 = 172.800$$

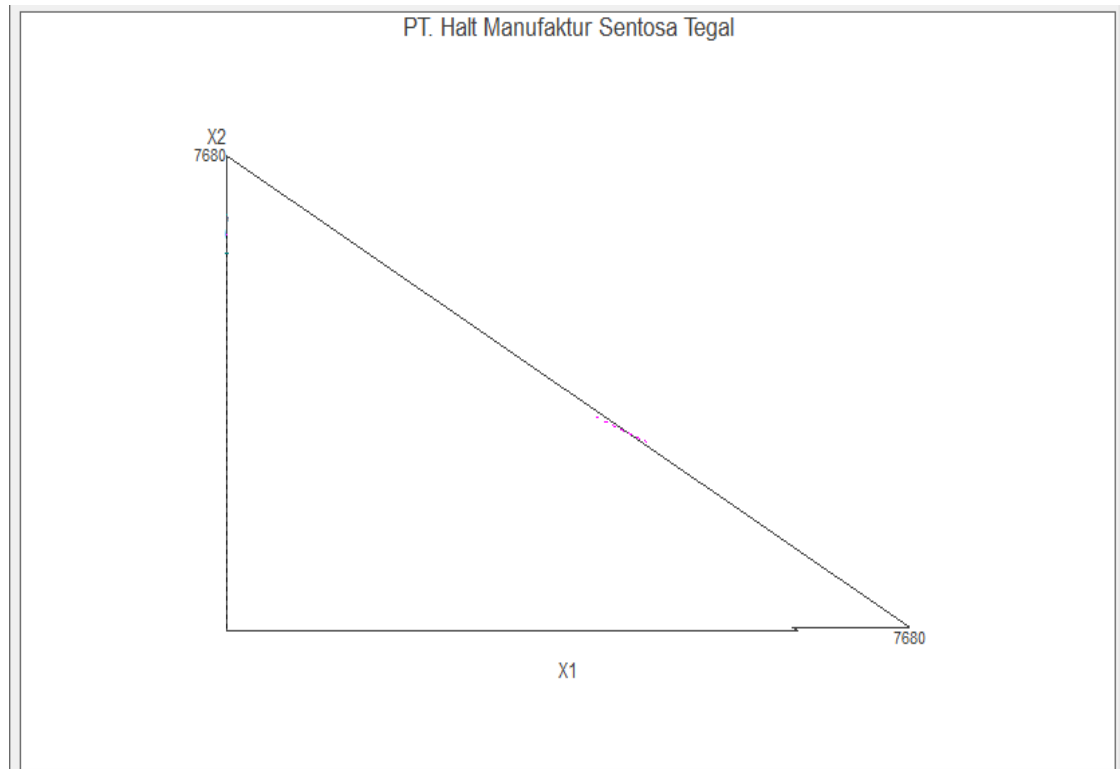
Titik potong garis kendala dengan garis vetrikal dan horizontal selanjutnya diperoleh dengan perhitungan berikut:

Jika $X_2 = 0$, maka $X_1 = 172.800/22,5 = 7.680$

Jika $X_1 = 0$, maka $X_2 = 172.800/22,55 = 7.680$

Sehingga diperoleh titik koordinat (7.680 ; 7.680).

Gambar 17
Garis Kendala 7



Sumber : Data diolah 2020

h. $27X_1 + 27X_2 \leq 172.800$

Untuk menggambarkannya ke dalam grafik, maka tanda lebih kecil atau sama dengan (\leq) terlebih dahulu diubah menjadi sama dengan ($=$), sehingga:

$$27X_1 + 27X_2 = 172.800$$

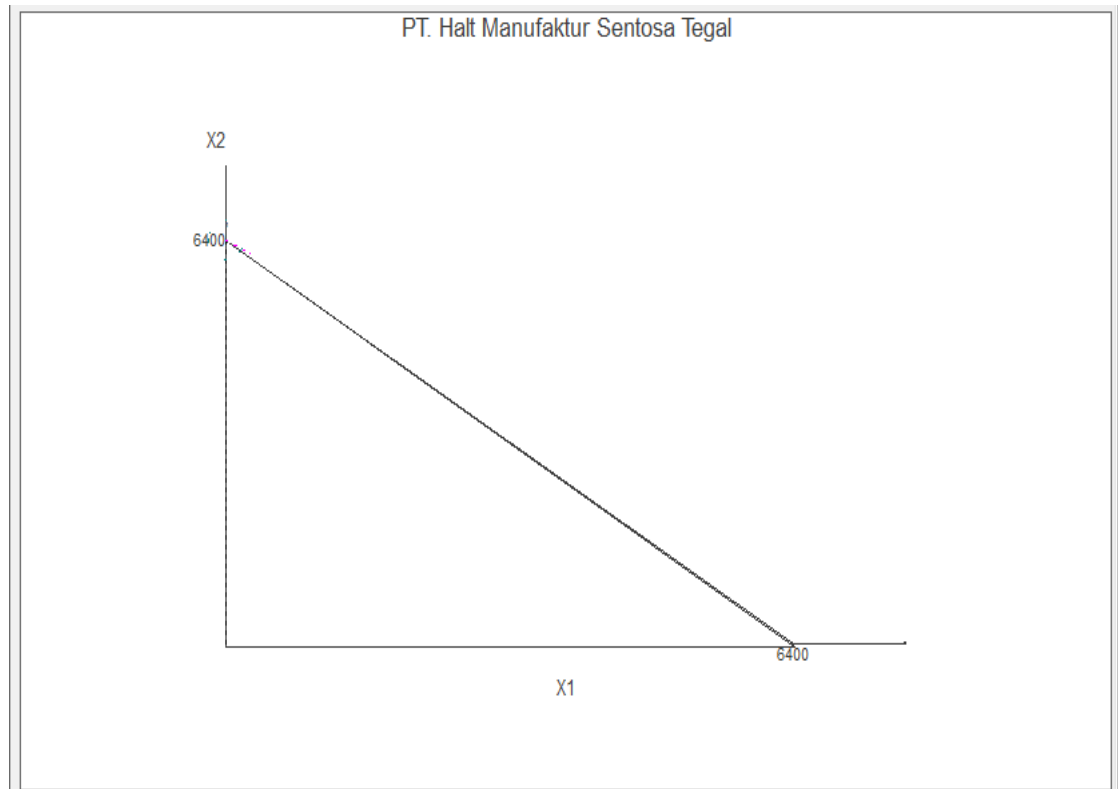
Titik potong garis kendala dengan garis vertikal dan horizontal selanjutnya diperoleh dengan perhitungan berikut:

Jika $X_2 = 0$, maka $X_1 = 172.800/27 = 6.400$

Jika $X_1 = 0$, maka $X_2 = 172.800/27 = 6.400$

Sehingga diperoleh titik koordinat (6.400 ; 6.400).

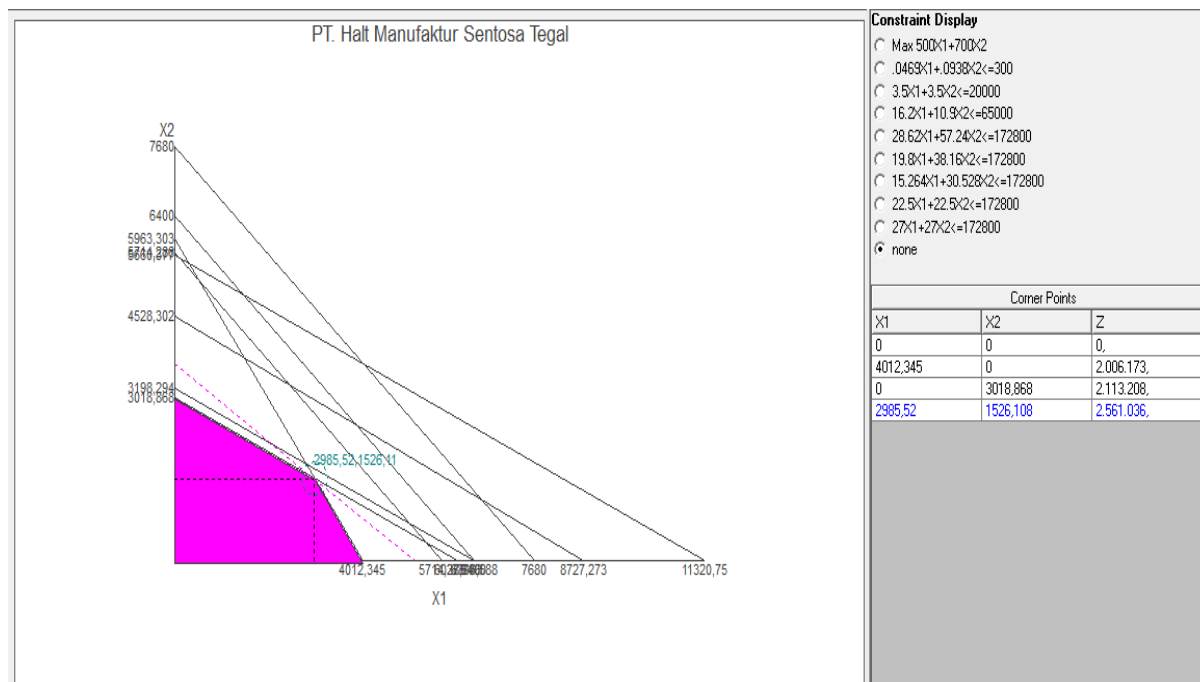
Gambar 18
Garis kendala 8



Sumber : Data Diolah 2020

3. Gabungkan Kedelapan Fungsing Kendala Menjadi Grafik

Gambar 19
Hasil Permodelan Metode Grafik Menggunakan Pom For Windows



Sumber : Data Diolah Menggunakan POM for Windows 2020

Dari gambar di atas selanjutnya dilakukan pengujian dari seluruh titik koordinat di daerah feasible yang diperoleh ke persamaan tujuan.

Maka akan diperoleh hasil optimum tingkat produksi optimal

Titik A :

$$Z = 500(4.012,345) + 700(0) = 2.006.173$$

Titik B :

$$Z = 500(0) + 700(3.018,868) = 2.113.208$$

Titik C :

$$Z = 500(2.985,52) + 700(1.526,11) = 2.561.036$$

Dari pengujian daerah feasible, maka yang memberikan nilai optimum adalah titik C. Jadi jumlah produksi susu kambing bubuk original yang harus dibuat untuk mendapatkan keuntungan maksimal adalah 2.985 sachet, dan

jumlah produksi susu kambing bubuk plus kolostrum yang harus dibuat adalah 1.526 sachet, dengan keuntungan optimum sebesar Rp. 2.560.700,00. Jadi keuntungan maksimal yang didapat sebesar Rp. 2.560.700,00, dan jumlah produksi yang optimal adalah 4.511 sachet perhari.

Berdasarkan data di atas PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal harus memperhitungkan pembelian bahan baku untuk periode satu bulan dengan terencana sesuai hasil yang telah diperhitungkan dengan metode grafik. Jika PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal masih membeli bahan baku dengan cara perkiraan, maka tidak akan mendapatkan hasil yang optimal karena pengeluaran untuk membeli bahan baku akan lebih besar ketika pembelian bahan baku masih dengan menggunakan cara perkiraan. Berikut merupakan perbandingan keuntungan sebelum dan setelah menggunakan metode grafis:

5. Tingkat Produksi Optimal

Variabel keputusan yang ingin diketahui adalah jumlah produksi setiap jenis produk susu kambing bubuk yang seharusnya dihasilkan oleh PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal agar menghasilkan produksi optimal dan keuntungan yang maksimal. Perbandingan antara hasil produksi optimal dan keuntungan rata-rata perbulan dapat dilihat pada Tabel 17 dan 18.

Tabel 17
Hasil Produksi dan Keuntungan Sebelum Menggunakan Metode Grafis

	Rata – rata	
--	-------------	--

	Produksi satu hari/sachet	Harga (Rp)	Keuntungan 10% per sachet	sachet
Susu Kambing Bubuk Original (X_1)	2.800	Rp. 5.000,00	Rp. 500,00	Rp. 1.400.000,00
Susu Kambing Bubuk Plus Kolostrum (X_2)	1.450	Rp. 7.000,00	Rp. 700,00	Rp. 1.015.000,00
Total	4.250			Rp. 2.415.000,00

Sumber :Data PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal Oktober 2020

Dari tabel diatas diketahui bahwa PT Halt Manufaktur Sentosa memproduksi produknya dalam jangka waktu satu hari sebanyak 4.250 sachet. Untuk susu kambing bubuk original (X_1) produksi sebanyak 2.800 sachet/hari, dengan keuntungan Rp. 1.400.000,00. Untuk susu kambing bubuk plus kolostrum (X_2) memproduksi 1.550 sachet/hari, dengan keuntungan Rp. 1.015.434,00, dan untuk total keuntungan sebanyak Rp. 2.415.000,00.

Tabel 18
Produk yang Dihasilkan dan Keuntungan Setelah Menggunakan Metode Grafik

Produk	Rata – rata			Keuntungan per sachet
	Produksi satu hari/sachet	Harga (Rp)	Keuntungan 10% per sachet	
Susu Kambing Bubuk Original (X_1)	2.985	Rp. 5.000,00	Rp. 500,00	Rp. 1.492.500,00
Susu Kambing Bubuk Plus Kolostrum (X_2)	1.526	Rp. 7.000,00	Rp. 700,00	Rp. 1.068.200,00
Total	4.511			Rp. 2.560.700,00

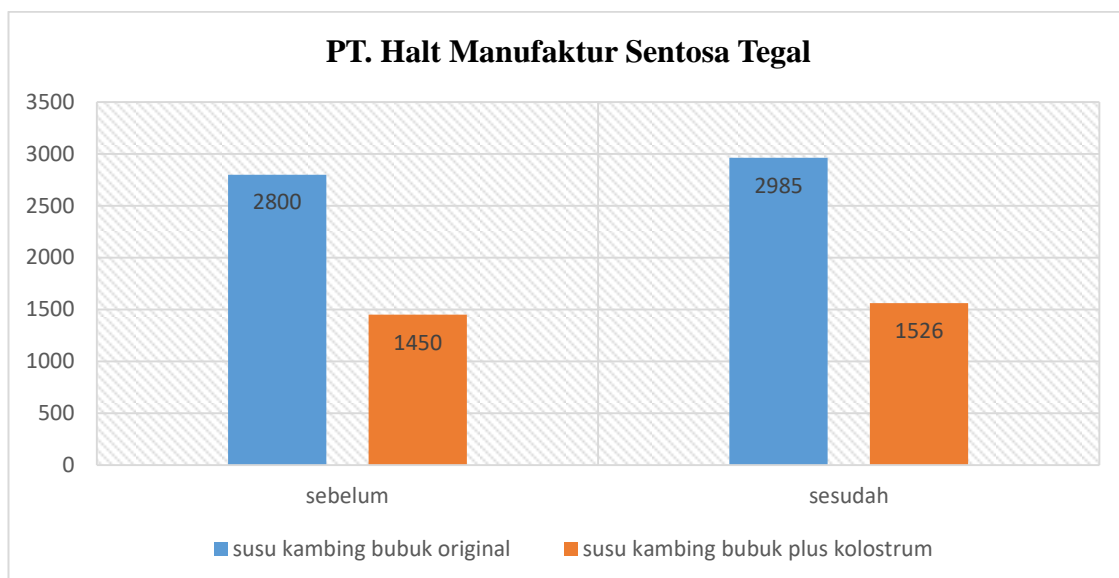
Sumber : Data diolah 2020 Setelah Menggunakan Metode Grafik

Dari tabel di atas diketahui bahwa PT. Halt Manufaktur Sentosa memproduksi produknya setelah menggunakan metode grafik dalam

sehari menghasilkan sebanyak 4.511 sachet. Untuk susu kambing bubuk original (X_1) produksi sebanyak 2.985 sachet per hari dengan keuntungan Rp. 1.492.500,00. Untuk susu kambing bubuk plus kolostrum (X_2) memproduksi 1.526 sachet per hari dengan keuntungan sebesar Rp. 1.068.200,00, dan untuk total keuntungan sebesar Rp. 2.560.700,00.

Dengan demikian terjadi perbedaan produksi dan keuntungan sebelum dan sesudah menggunakan metode grafik yaitu produksi sebesar 261 sachet (4.511 sachet – 4.250 sachet), dan keuntungan sebesar Rp 145.700,00 (Rp. 2.560.700,00 – Rp 2.415.000,00).

Gambar 20
Perbandingan Produksi Sesudah Menggunakan Metode Grafik

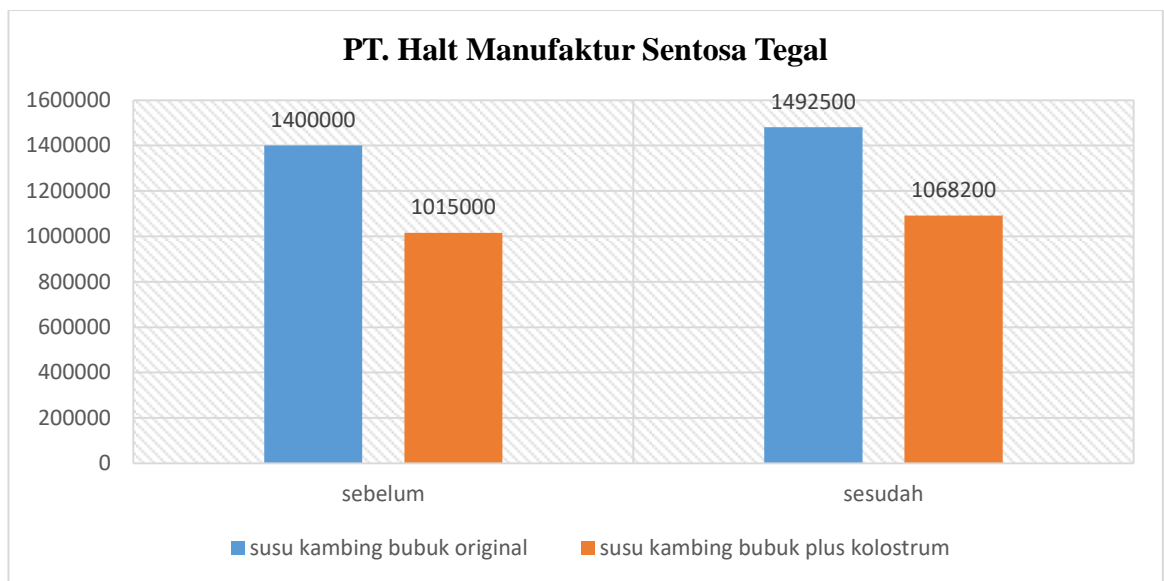


Sumber : Data diolah 2020

Pada gambar di atas menunjukkan bahwa perbandingan produksi sebelum dan sesudah setelah diolah menggunakan metode grafik. Susu kambing bubuk original memproduksi 2.800 sachet perhari dan sesudah menggunakan metode grafik bisa menghasilkan 2.985 sachet perhari. Susu

kambing bubuk plus kolostrum memproduksi 1.450 Sachet per hari dan sesudah menggunakan metode grafik bisa menghasilkan 1.526 sachet per hari.

Gambar 21
Perbandingan Keuntungan Sesudah Menggunakan Metode Grafik



Sumber : Data diolah 2020

Dari gambar di atas diketahui bahwa perbandingan keuntungan sebelum dan sesudah menggunakan metode grafik. Susu kambing bubuk original memperoleh keuntungan Rp. 1.400.000,00 per hari, dan sesudah menggunakan metode grafik bisa meningkatkan keuntungan sebesar Rp 1.492.500,00 per hari. Susu kambing bubuk plus kolostum memperoleh keuntungan Rp. 1.015.000,00 per hari, dan sesudah menggunakan metode grafik bisa meningkatkan keuntungan sebesar Rp 1.068.200,00 per hari.

6. Pembahasan

Hasil produksi optimum atau kombinasi produksi PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal untuk dapat memperoleh keuntungan yang maksimum dengan menggunakan metode grafik yaitu 4.511 sachet perhari.

Tabel 19
Produksi Optimal Susu Kambing Bubuk

produk	Tingkat produksi	
	Nyata	Optimal
Susu kambing bubuk original	2.800	2.985
Susu kambing bubuk plus kolostrum	1.450	1.526
	4.250	4.511

Sumber : Data diolah 2020

Berdasarkan Tabel 19, jumlah produksi susu kambing bubuk pada kondisi nyata PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal adalah produk susu kambing bubuk original sebanyak 2.850 sachet dan produk susu kambing bubuk plus kolostrum sebanyak 1.450 sachet. Sedangkan berdasarkan hasil perhitungan produksi dengan metode grafik berbasis *pom for Windows*, tingkat produksi menunjukkan tingkat produksi berbeda yaitu sebanyak 2.985 sachet untuk produk susu kambing bubuk original dan 1.526 sachet untuk produk susu kambing bubuk plus kolostrum. Dengan metode grafik dan penyelesaiannya menggunakan aplikasi *pom for windows* menunjukkan bahwa produksi yang dilakukan PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal pada kondisi nyata belum optimal. Jika perusahaan masih tidak memperhatikan dalam melakukan proses produksi. Untuk hasil yang optimal dengan metode grafik

menggunakan *pom for windows* sebaiknya PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal Lebih memperhatikan faktor-faktor kendala dalam melakukan proses perencanaan produksi seperti tahapan produksi yang kurang optimal, penggunaan waktu kerja jam mesin yang kurang maksimal, serta faktor-faktor lain yang mempengaruhi kendala-kendala saat produksi

Hasil optimum keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan metode grafik yaitu Rp. 2.560.700,00.

Tabel 20
Tingkat Keuntungan Produk Susu Kambing Bubuk

Produk	Tingkat Keuntungan	
	Nyata	Optimal
Susu kambing bubuk original	Rp. 1.400.000,00	Rp. 1.492.500,00
Susu kambing bubuk plus kolostrum	Rp. 1.015.000,00	Rp. 1.068.200,00
	Rp. 2.415.000,00	Rp. 2.560.700,00

Sumber : Data Diolah 2020

Berdasarkan Tabel 20, jumlah keuntungan produk susu kambing bubuk pada kondisi nyata PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal adalah produk susu kambing bubuk original sebanyak Rp. 1.400.000,00 dan produk susu kambing bubuk plus kolostrum sebanyak Rp. 1.015.000,00, dengan keuntungan Rp. 2.415.000,00. Sedangkan berdasarkan hasil perhitungan produksi dengan metode grafik berbasis *pom for Windows*, tingkat produksi menunjukkan tingkat produksi berbeda yaitu sebanyak Rp. 1.492.500,00 untuk produk susu kambing bubuk original dan Rp. 1.068.200,00 untuk produk susu kambing bubuk

plus kolostrum, dengan total keuntungan Rp. 2.560.700,00. Hasil keuntungan di atas menggunakan metode grafik dengan aplikasi *power windows* PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal belum mendapatkan keuntungan yang optimal. Jika masih membeli bahan baku dengan cara perkiraan, maka tidak akan mendapatkan hasil keuntungan yang optimal karena pengeluaran untuk membeli bahan baku akan lebih besar ketika pembelian bahan baku masih dengan menggunakan cara perkiraan. Untuk mendapatkan hasil keuntungan yang optimal PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal harus lebih memperhitungkan pembelian bahan baku dan pendataan secara detail dengan terencana sesuai hasil yang telah diperhitungkan dengan metode grafik.

Produksi yang menjadikan hasil yang optimum yaitu produksi susu kambing bubuk original 2.985 sachet dan susu kambing bubuk plus kolostrum 1526 sachet . Artinya bahwa produksi di perusahaan PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal tersebut lebih ditingkatkan produk – produk tersebut dan tidak mengabaikan faktor – faktor produksi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kombinasi produksi (titik produksi optimal) PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal untuk mendapatkan keuntungan maksimal dengan menggunakan model Linear Programming dengan metode grafik diperoleh hasil bahwa untuk susu kambing bubuk original sebanyak 2.985 sachet dan susu kambing bubuk plus kolostrum sebanyak 1.526 sachet setiap harinya.
2. Keuntungan yang dapat diperoleh PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal dengan titik produksi optimal menggunakan metode grafik adalah untuk susu kambing bubuk original sebesar Rp. 1.492.500,00 dan untuk susu kambing bubuk plus kolostrum sebesar Rp. 1.068.200,00 tiap harinya.
3. Perbandingan tingkat produksi yang sekarang diproduksi PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal dan dengan menggunakan metode grafik adalah terdapat selisih perbedaan sebesar 185 sachet (2.985 sachet – 2.800 sachet) untuk susu kambing bubuk original , dan sebesar 76 sachet (1.526 sachet – 1.450 sachet) untuk susu kambing bubuk plus kolostrum.
4. Perbandingan keuntungan yang diperoleh PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal yang sekarang diproduksi perusahaan dan dengan menggunakan

metode grafik adalah terdapat selisih perbedaan sebesar Rp. 92.500,00 (Rp. 1.492.500,00 – Rp. 1.400.000,00) untuk susu kambing bubuk original, dan sebesar Rp. 53.200,00 (Rp. 1.068.200,00 – Rp. 1.015.000,00) untuk susu kambing bubuk plus kolostrum.

5. Kemampuan produksi yang dimiliki PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal seharusnya yaitu 4.511 sahet setiap harinya. Untuk susu kambing bubuk original sebanyak 2.985 sachet dan susu kambing bubuk plus kolostrum sebanyak 1.526 sahet setiap harinya, dengan total keuntungan Rp. 2.560.700,00.

B. Saran

Dari penelitian yang dilakukan Penulis mempunyai saran yang mungkin berguna sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam penentuan jumlah produksi susu kambing bubuk serta kepada para pembaca. Adapun saran-sarannya adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian di perusahaan PT. Halt manufaktur Sentosa Tegal diperoleh hasil peningkatan produksi dan keuntungan yang maksimal dan sebaiknya memproduksi produk susu kambing bubuk sesuai dengan hasil optimal yang diperoleh dengan menggunakan linear programming metode grafik.
2. Dilihat dari perbandingan produksi dan keuntungan, perusahaan sebaiknya dalam memproduksi melakukan pendataan yang detail sehingga data lebih detail dan lebih mudah untuk menganalisis guna keputusan yang valid.

3. Bagi penelitian selanjutnya hasil penelitian ini bisa digunakan sebagai bahan referensi dalam melakukan perhitungan linier programming metode grafik dan bisa menambahkan beberapa faktor kendala seperti jam kerja karyawan atau kendala lainnya.
4. Bagi universitas penelitian ini dapat digunakan sebagai tambahan penelitian baru tentang pemrograman linier metode grafik dan perencanaan produksi.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian saat ini dirancang sedemikian rupa untuk menjadi penelitian yang baik dan benar, namun penelitian saat ini juga terdapat adanya keterbatasan – keterbatasan tertentu. Keterbatasan penelitian saat ini antara lain:

1. Keterbatasan informasi dari informan. Karena kurangnya pendekatan antara peneliti terhadap informan ditengah wabah pandemi COVID 19, mengingat peneliti melakukan wawancara dan observasi sebagai pengumpulan data membutuhkan beberapa waktu.
2. Adanya keterbatasan penelitian dengan menggunakan wawancara yaitu terkadang jawaban yang diberikan berbeda dengan keadaan sesungguhnya.
3. Fungsi kendala yang dipakai hanya kendala bahan baku dan jam kerja mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, A. (1994). *Manajemen Produksi: Perencanaan Sistem Produksi*. BPFE.
- Ba'ru, Y. dan B. V. R. (2019). *Penerapan Metode Grafik dalam Merencanakan Produksi Kue Ibu Patrisia di Rantelemo*. 21–25. [http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:AjOiGSv6M6MJ:scholar.google.com/+4.%09Yusem+Ba%27ru+dan+Beatric+Videlia+Remme,\(2019\)+penelitian+ini+tentang+“Penerapan+Metode+Grafik+dalam+Merencanakan+Produksi+Kue+Ibu+Patrisia+di+Rantelemo&hl=id&as_s](http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:AjOiGSv6M6MJ:scholar.google.com/+4.%09Yusem+Ba%27ru+dan+Beatric+Videlia+Remme,(2019)+penelitian+ini+tentang+“Penerapan+Metode+Grafik+dalam+Merencanakan+Produksi+Kue+Ibu+Patrisia+di+Rantelemo&hl=id&as_s)
- Christian, S. (2013). Penerapan Linear Programming untuk Mengoptimalkan Jumlah Produksi dalam Memperoleh Keuntungan Maksimal pada CV Cipta Unggul Pratama. *The Winners*, 14(1), 55. <https://doi.org/10.21512/tw.v14i1.645>
- Febrianto, A. (2012). *Optimasi Bauran Produksi dengan Menggunakan Metode Grafis untuk Menentukan Jumlah Produk yang Optimal (Kasus Pada CV. Hoki Production di Bandung)*. 278–284. <https://adoc.tips/optimasi-bauran-produksi-dengan-menggunakan-metode-grafis-un.html>
- Handoko, T. H. (2014). *Dasar-Dasar Manajemen Produksi Dan Operasi Edisi 1*. BPFE-YOGYAKARTA.
- Hasmi, R. A. (2018). Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Menggunakan Metode Linear Programming Pada Cv. Aceh Bakery. *Jurnal Optimalisasi*, 1(1), 43–56. <https://doi.org/10.35308/jopt.v1i1.168>
- Hasyim, P. (2017). *Rangkuman Dasar–Dasar Operation Research Edisi 2 Sebagai Tugas Mata Kuliah Riset Operasi*. <https://www.slideshare.net/eddysanusisilitonga/rangkuman-dasar-dasar-operations-research-edisi-2-sebagai-tugas-mata-kuliah-riset-operasi>
- Heizer, Jay dan B. R. (2016). *Manajemen Operasi Edisi 11*. Salemba Empat.
- Heizer, J. dan B. R. (2006). *Operation Management Manajemen Operasi Edisi Ketujuh buku 1*. Salemba Empat.
- Hilman, M. (2016). *Optimasi Jumlah Produksi Produk Furniture Pada Pd . Surya Mebel Di Kecamatan Cipaku Dengan Metode Linier Programming*. 03(01), 85–97. [https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:f9lBzsvVu1YJ:scolar.google.com/+2.%09Maman+Hilman,\(2016\)+penelitian+ini+tentang+“Optimasi+Jumlah+Produksi+Produk+Furniture+pada+PD.+Surya+Mebel+di+Kecamatan+Cipaku+Dengan+Metode+Linear+Programming”&h](https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:f9lBzsvVu1YJ:scolar.google.com/+2.%09Maman+Hilman,(2016)+penelitian+ini+tentang+“Optimasi+Jumlah+Produksi+Produk+Furniture+pada+PD.+Surya+Mebel+di+Kecamatan+Cipaku+Dengan+Metode+Linear+Programming”&h)

- Kakiay, T. J. (2018). *Pemrograman Linear Metode Dan Problema*. Andi.
- Meflinda, A. dan M. (2011). *Operation Research (Riset Operasi)*. UR PRESS Pekanbaru.
- Ngusman. (2018). *Perencanaan Jumlah Produksi Optimum Dengan Metode Linear Pada UD Muktijaya Cor di Ciamis*. 05(01), 1–14. https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:Dg02tkrIT0EJ:scholar.google.com/+3.%09Ngusman,+2018+penelitian+ini+tentang+Perencanaan+Jumlah+Produksi+Optimum+Dengan+Metode+Linear+Programming+Pada+Ud+Muktijaya+Cor+Di+Ciamis&hl=id&as_sdt=0,5
- Nur'safara, U. M. (2012). *Optimasi Produksi dengan Menggunakan Metode Grafis untuk Menentukan Jumlah Produk yang Optimal (Kasus pada House Of Leather Bandung)*. 278–284. <http://docplayer.info/63068282-Optimasi-produksi-dengan-menggunakan-metode-grafis-untuk-menentukan-jumlah-produk-yang-optimal-kasus-pada-house-of-leather-bandung.html>
- Nuryana, I. (2019). *Optimasi Jumlah Produksi Pada Umkm Raina Kersen*. 06(01), 67–90. https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:I9S_XrLHrQoJ:scholar.google.com/+5.%09Ilham+Nuryana,+2019+penelitian+ini+tentang+Optimasi+Jumlah+Produksi+pada+UMKM+Raina+Kersen+Dengan+Metode+Linear+Programming+.&hl=id&as_sdt=0,5
- Pianda, D. (2018). *Optimasi Perencanaan Produksi Pada Kombinasi Produk Dengan Metode Linear Programming*. CV Jejak.
- Rafflesia, U. dan F. H. . . (2014). *Linear Programing*. Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB.
- Rangkuti, A. (2013). *7 Model Riset Operasi & Aplikasinya*. Brilian Internasional.
- Subagyo, P. (1983). *Dasar-Dasar Operations Research (edisi Kedua)*. BPFE.
- Suliyanto. (2018). *Metode Penelitian Bisnis untuk Skripsi, Tesis, & Disertasi*. CV.ANDI OFFSET.
- Yuwono, B. (2007). *Panduan Menggunakan POM for WINDOWS*. 123030113. <https://docplayer.info/29981680-Panduan-menggunakan-pom-for-windows-disusun-oleh-bambang-yuwono-st-mt-putri-nur-istiani.html>

LAMPIRAN

Lampiran 1

Instrumen Wawancara

Instrumen Wawancara

PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal

Lokasi : PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal

Nama Informan : Pak Bambang

Jabatan : Kepala produksi di PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal

1. Kapan usaha ini didirikan?

Jawaban responden: Usaha ini didirikan pada tahun 2016 berkedudukan di Jalan Kwayuan Ds. Brekat Kec. Tarub Kab. Tegal.

2. Gambaran umum perusahaan?

Jawaban responden: Perusahaan ini bergerak di bidang minuman susu kemudian diolah menjadi minuman susu serbuk dengan moto Hygienis, Mutu dan Sehat.

3. Apa nama usaha yang dihasilkan?

Jawaban responden: HMS (Halt Manufaktur Sentosa)

4. Berapa jenis produk yang dihasilkan?

Jawaban responden: Ada dua produk yang dihasilkan yaitu susu kambing etawa original dan susu kambing etawa plus kolostrum.

5. Adakah pembeda dari tiap produk yang dihasilkan?

Jawaban responden: Yang membedakan dari tiap produk yaitu jumlah kalsiumnya, untuk susu kambing bubuk plus kolostrum lebih banyak ketimbang original.

6. Dari mana memperoleh bahan baku susu?

Jawaban responden: Untuk mendapatkan bahan baku susu kambing etawa didapatkan dari peternak kambing etawa di kabupaten Tegal.

7. Adakah perubahan harga bahan baku susu kambing setiap waktunya?

Jawaban responden: Ada kenaikanya berkisar Rp.2000,-.

8. Berapa harga untuk setiap produknya?

Jawaban responden: Untuk harga susu kambing bubuk original dengan harga Rp. 5000,-/saset. Dan untuk susu kambing bubuk plus kolostrum dengan harga Rp. 7000,-/saset.

9. Apa komposisi dari tiap produk?

Jawaban responden: Berat untuk per saset 25g, untuk komposisi susu kambing bubuk original adalah gula 10%, susu 20%, dan creamer 70%. Untuk susu kambing bubuk plus kolostrum adalah gula 10%, susu 40% dan creamer 50%.

10. Bagaimana cara mengemas produk tersebut?

Jawaban responden : Produk susu kambing bubuk dikemas dengan 1 box berisi 10 sachet dan 1 karton berisi 50 box.

11. Berapa produksi perbulanya?

Jawaban responden: produksi perbulanya 700 box, untuk susu kambing bubuk original 200 box dan susu kambing bubuk plus kolostrum sebanyak 500 box.

12. Berapa keuntungan dari tiap produk?

Jawaban responden : 10% keuntungan dari tiap produk

13. Ada berapa pekerja di perusahaan?

Jawaban responden: Ada 35 pekerja

Lampiran 2

Hasil Pengamatan Selama Melakukan Penelitian

1. Ketersediaan bahan baku perhari

No	Bahan Baku	Ketersediaan
1	Susu	300 liter
2	Gula	20.000 gram
3	Creamer	65.000 gram

2. Penggunaan bahan baku per sachet

Bahan baku	Susu Kambing Bubuk original	Susu Kambing Bubuk Plus Kolostrum
Susu	0,0469 liter	0,0938 liter
Gula	3,5 gram	3,5 gram
Creamer	16,2 gram	10,9 gram

3. Penggunaan jam kerja mesin sekali produksi

No	Mesin	Jumlah Mesin	Penggunaan	Kapasitas Maksimal Mesin
1	Mesin Dryer	2	54.000 detik	86.400 detik
2	Mesin Oven	2	72.000 detik	86.400 detik
3	Mesin Penggiling	2	28.800 detik	86.400 detik
4	Mesin Mixer	2	18.000 detik	86.400 detik
5	Mesin Filling	4	21.600 detik	43.200 detik

4. Penggunaan jam mesin tiap sachet

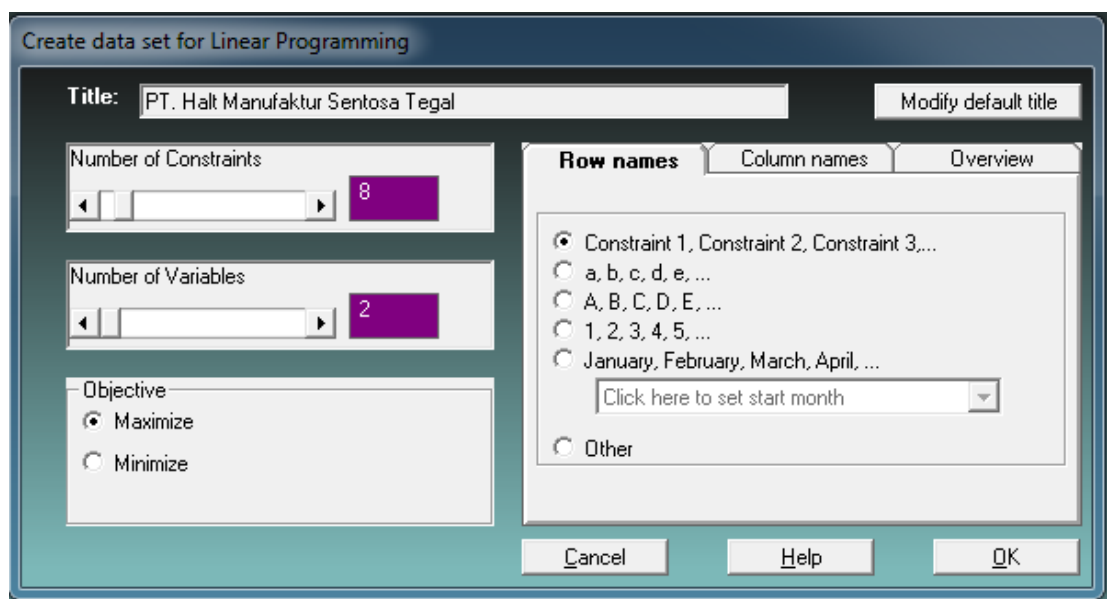
No	Mesin	Susu Kambing Bubuk original	Susu Kambing Bubuk Plus Kolostrum
1	Mesin Dryer	28,62 detik	57,24 detik
2	Mesin Oven	19,8 detik	38,16 detik
3	Mesin Penggiling	15,264 detik	30,528 detik
4	Mesin Mixer	22,5 detik	22,5 detik
5	Mesin Filling	27 detik	27 detik

Lampiran 3

Tahapan Proses Perhitungan Menggunakan POM for Windows

Penggunaan POM for windows untuk memproses perhitungan sebagai berikut :

1. Dari menu pom, klik module > linier programming
2. Klik file > new, akan muncul tampilan seperti berikut:



Title	: judul permasalahan
Number of coinstraint	: jumlah fungsi batasan
Number of variable	: jumlah variabel
Objective	: fungsi tujuan
Raw name options	: batasan yang diinginkan

- kapasitas maksimum batasan pada kolom RHS (*Right Hand Side*).

Objective

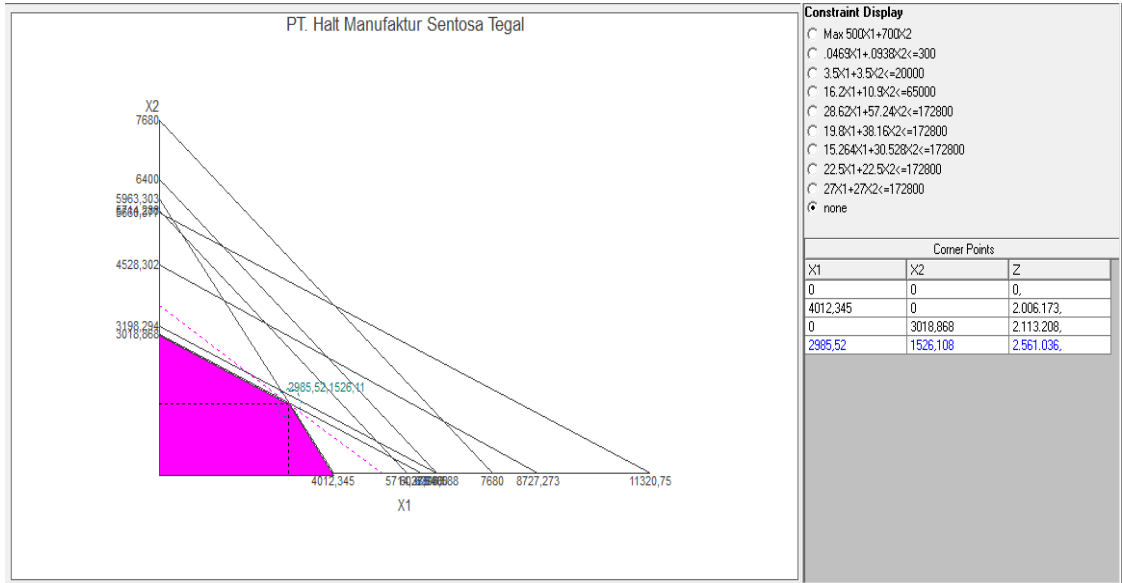
☒ Maximize
☐ Minimize


Instruction
 Enter the name for this constraint. Almost any character is permissible.

PT. Halt Manufaktur Sentosa Tegal

	X1	X2		RHS	Equation form
Maximize	500	700			Max $500X_1 + 700X_2$
susu	,0469	,0938	<=	300	$.0469X_1 + .0938X_2 \leq 300$
gula	3,5	3,5	<=	20000	$3.5X_1 + 3.5X_2 \leq 20000$
creamer	16,2	10,9	<=	65000	$16.2X_1 + 10.9X_2 \leq 65000$
mesin dryer	28,62	57,24	<=	172800	$28.62X_1 + 57.24X_2 \leq 172800$
mesin oven	19,8	38,16	<=	172800	$19.8X_1 + 38.16X_2 \leq 172800$
mesin penggiling	15,264	30,528	<=	172800	$15.264X_1 + 30.528X_2 \leq$
mesin mixer	22,5	22,5	<=	172800	$22.5X_1 + 22.5X_2 \leq 172800$
mesin filling	27	27	<=	172800	$27X_1 + 27X_2 \leq 172800$

- Klik solve untuk memunculkan hasil perhitungan metode grafik.



Lampiran 4**Surat Keterangan Sudah Melakukan Penelitian**

PT. HALT MANUFAKTUR SENTOSA TEGAL
Alamat : Jln. Raya Kewayuan – Desa Brekat, Kec. Tarub, Kab Tegal
Jawa tengah 52184
Laman : <https://hmskolostrum.co.id/>

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN
Nomor : HMS/ /02/2020

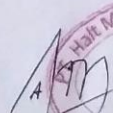
Yang bertanda tangan dibawah ini Direktur PT. Halt manufaktur Sentosa Tegal, menerangkan bahwa :

Nama : Akhmad Rifqiy Muzakkiy
Universitas : Universitas Pancasakti Tegal
Judul Penelitian : **Analisis Linier Programing Untuk Penentua Jumlah
Produksi Optimal Dengan Metode Grafik di PT. Halt
Manufaktur Sentosa Tegal**

Bahwa nama tersebut di atas telah melaksanakan penelitian di PT. Halt manufaktur Sentosa Tegal selama 1 bulan.

Demikian surat ini kami buat dengan sebenarnya agar dapat dipergunakan seperlunya, terima kasih.

Tegal, 29 Oktober 2020

Direktur

Abna Mutakin

